سنڌ ٽيڪسٽ بُڪ بورڊ

ڇپيندڙ

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ جو تيار ڪرايل ۽ سنڌ حڪومت جي تعليم ۽ خواندگي واري کاتي
تاريخ 28-11-2016 موجب سنڌ صوبي جي سڀني
اسڪولن لاءِ واحد درسي ڪتاب طور منظور ڪيل.
بيورو آف ڪيريڪيولم سنڌ جي نصابي ڪتابن جي جائزي واري صوبائي ڪاميٽيءَ جو چڪاسيل

نگران اعليٰ

چيئرمين سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ

ليکڪ

- پروفيسر ڊاڪٽر ناصر الدين شيخ
- سميره زيدي
- طاهره فردوس
- نذير احمد شيخ
- ثريا يوسفي
- رومانہ لالارخ
- عليزه جاويد

نظر ثاني ڪندڙ

- مسٽر مشتاق احمد شاهاڻي
- مسز عنيزه علوي
- مسٽر نور احمد ڪوسو
- مسٽر پيارو خان سهارڻ

ايڊيٽرز

- عنيزه علوي
- مسٽر نور احمد ڪوسو

مترجم

غلام رسول چنا

نگران ۽ معاون

- يوسف احمد شيخ
- عبدالحفيظ ميمڻ
- نذير احمد شيخ
- داريوش ڪافي

پروف ريڊنگ: محمدايوب جوڻيجو

ڪمپوزنگ : بختياراحمد پٽو

ڇپيندڙ:

فهرست

پيش لفظ

آءُ هيءَ حقيقت واضح ڪندي خوشي ۽ مسرت محسوس ٿو ڪريان تہ جڏهن ڪان سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ وجود ۾ آيو آهي، تڏهن ڪان وٺي اڄ ڏينهن تائين اُهو سنڌ صوبي ۾ ٻارن لاءِ معياري درسي ڪتاب تيار ڪرائي مهيا ڪندو رهي ٿو. بورڊ جا هي درسي ڪتاب هڪ طرف تہ قيمت جي لحاظ کان تمام سستا آهن تہ ٻئي طرف اُهي وقت سر تيار ڪرائي مهيا ڪيا وڃن ٿا.

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ جو اهم مقصد هي آهي تہ درسي ڪتابن ۾ معياري قسم جو معلوماتي مواد مهيا ڪجي تہ جيئن اسان جا نونهال شاگرد اسان جي چوڌاري دنيا ۾ رونما ٿيندڙ تبديلين ۽ بدلجندڙ حالتن جو پوري اعتماد سان مقابلو ڪري سگهن. انهيءَ لاءِ اسان جي نئين نسل کي پهريائين تہ زندگيءَ جي اسلامي نظرئي کان چڱيءَ طرح واقف هئڻ گهرجي ۽ بعد ۾ اُنهن ۾ سٺن اخلاقن، حب الوطني، ذميوارين جي شعور کان پڻ آگاهہ ٿي سگهن. انهيءَ کان علاوه اُنهن ۾ ڀائپي ۽ ڀائيچاري جي رواداري جو احساس ۽ برابريءَ جو شعور بہ پيدا هئڻ گهرجي. هي سڀئي خوبيون شاگردن کي تعليم حاصل ڪرڻ ۾ تڏهن مدد ڪري سگهنديون، جڏهن اُهي جديد سائنسي ايجادن، جدتن ۽ ٽيڪنيڪل ڪمن بابت آگاهي حاصل ڪري سماجي سرگرمين ۽ ترقي پسند معاشي ترقي ۾ حصو وٺي سگهندا.

جڏهن اسان جي شاگردن کي مٿين سڀني خوبين تي عبور حاصل هوندو تہ پوءِ اُهي بيشڪ هڪ سٺي، آسودي ۽ ڪامياب زندگي گذاري سگهندا. انهيءَ کان علاوه اُهي روشن ۽ شاندار مستقبل جا حامل ملڪ ۽ قوم جا پُرامن شهري بڻجي پوندا ۽ ايندڙ وقت ۾ ملڪ جون واڳون سنڀالي سگهندا.

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ تعليم جي ميدان ۾ نون داخل ٿيندڙن لاءِ انهيءَ قسم جي قومي جذبي وارن مقصدن (Objectives) جي تحت هي ڪتاب "سائنس ستين ڪلاس لاءِ" پيش ڪري رهيو آهي، جيڪو سٺن تجربيڪار لکندڙن کان تيار ڪرايو ويو آهي ۽ اُن کي سينيئر تعليمي ماهرن "نئين نصاب 2006ع" جي روشنيءَ ۾ نظرثاني ڪئي آهي تہ جيئن هن ڪتاب کي، نئين نصاب ۾ شامل ڪري سگهجي.

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ قوي اميد ٿو رکي تہ استاد، شاگرد ۽ ٻيا واسطيدار هن ڪتاب مان پورو پورو فائدو حاصل ڪندا.

آخر ۾ آءُ هن ڪتاب ۾ پيش ڪيل مواد جي لحاظ کان گذارش ڪندس تہ جيڪڏهن توهان هن باري ۾ ڪي رايا ۽ مشورا ڏيڻ چاهيو تہ اُهي بنا ڪنهن جهجهڪ جي اسان کي موڪلي ڏيندا، تہ جيئن ايندڙ ايڊيشن ۾ اُنهن کي شامل ڪري ڪتاب کي اڃا بہ وڌيڪ معياري بڻائي سگهجي.

چيئرمين

سنڌ ٽيڪسٽ بڪ بورڊ، ڄامشورو

بِسۡمِ اللّٰهِ الرَّحۡمٰنِ الرَّحِیۡمِ

باب 1

انساني عضون وارا سستم يا سرشتا
(Human Organ Systems)

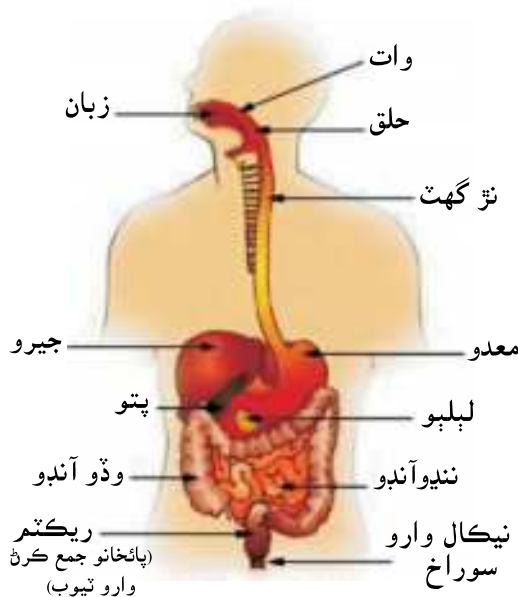
توهان هن کان اڳئين ڪلاس ۾ انساني بدن ۾ موجود جيوگهرڙن (Cells)، اوجن يا ٽشوز (Tissues)، عضون (Organs) ۽ اُنهن جي مکيه ڪمن (Functions) جي سسٽمز جي باري ۾ پڙهي آيا آهيو. توهان کي اِهو به معلوم آهي ته انسان جي بدن ۾ مختلف قسمن جا سسٽم گڏجي هڪ ٻئي جي ڪمن ۾ ربط ۽ هم آهنگي پيدا ڪن ٿا. هاڻي اسان هاضمي واري نظام يا سسٽم جي بناوت ۽ اُن جي ڪم بابت سکنداسين.

ڇا توهان ڪڏهن سوچيو ۽ معلوم ڪيو آهي ته کاڌي جي پهرئين گرهه جي چٻاڙڻ وقت توهان جي بدن ۾ ڇا ٿي رهيو آهي؟ جڏهن به اسان ڪنهن کاڌي جي خوشبوءِ يا ذائقي يا چڱي کاڌي جي باري ۾ سوچيندا آهيون ته اسان پنهنجي وات ۾ هڪ قسم جي پاڻياٺ محسوس ڪندا آهيون. ٻڌايو ته اِها پاڻياٺ اسان جي وات ۾ ڪٿان ٿي اچي؟ هن پاڻياٺ جو کاڌي کائڻ وقت ڪهڙو ڪم هوندو آهي؟

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ✓ هاضمي جو سسٽم
- ✓ هاضمي جا مسئلا (جهڙوڪ: قبضي ۽ دست)
- ✓ ساهه کڻڻ وارو سرشتو يا نظام
- ✓ ساهه کڻڻ واري نظام (سسٽم) جون ڪي عام بيماريون

توهان ان قابل ٿي ويندا ته:

- ➢ انسان جي هاضمي واري سسٽم جا مختلف حصا بيان ڪري سگهندا.
- ➢ هاضمو ۽ اُن جي اهميت بيان ڪري سگهندا.
- ➢ اِهو به بيان ڪري سگهندا ته هاضمي وارو سسٽم ڪيئن کاڌي جي مختلف شين کي هضم ڪرڻ ۾ مدد ڪري ٿو.
- ➢ هاضمي واري سسٽم جا عام مسئلا بيان ڪري سگهندا.
- ➢ قبضي ۽ دستن جي بيمارين جي ڪارڻن جي لسٽ تيار ڪري سگهندا ۽ اُنهن کان بچاءَ لاءِ ڪي طريقا پڻ ٻڌائي سگهندا.
- ➢ انسانن جي ساهه کڻڻ جو طريقو بيان ڪري سگهندا.
- ➢ ساهه کڻڻ ۽ ٻرڻ وارن عملن جي ڀيٽ ڪري سگهندا.
- ➢ ساهه کڻڻ واري سسٽم جون عام بيماريون بيان ڪري سگهندا ۽ اُنهن بيمارين جي پيدا ٿيڻ جا سبب ۽ بچاءَ جا طريقا پڻ ٻڌائي سگهندا.

شڪل 1.1: انسان جي هاضمي وارو سسٽم

هاضمي بابت معلومات:

توهان ڪڏهن جسماني ڪرتب ڪندڙن يا ائٿليٽس (Athelets) کي مقابلي ۾ حصي وٺڻ کان پهريائين گلوڪوز وارو شربت پيئندي ڏٺو آهي؟ ٻڌايو ته هو اِهو شربت ڇو پيئندا آهن؟

انساني هاضمي وارو سرشتو (Human Digestive System)

- ✓ انساني هاضمي واري سسٽم جا مختلف حصا بيان ڪري ٻڌايو.
- ✓ هاضمو ۽ اُن جي اهميت بيان ڪري ٻڌايو.
- ✓ واضح ڪري ٻڌايو ته هاضمي جو سسٽم کاڌي جي مختلف شين کي ڪيئن هضم ڪندو آهي؟

ماني جو ٽڪر ڪٽي اُن کي وات ۾ ٿوري دير لاءِ چٻاڙي ڏسو. توهان کي معلوم ٿيندو ته مانيءَ جو ٽڪر ڪيترن ئي ننڍڙن ذرڙن ۾ بدلجي ويو آهي. ڇا اِهو ضروري آهي ته کاڌي جي ڪنهن به شيءِ کي ننڍڙن ذرڙن ۾ بدلائجي؟ ٻڌايو ته هن ڪم ڪرڻ ۾ توهان جي بدن جو ڪهڙو حصو ڪم ڪري ٿو؟

ڪاڌو توهان جي بدن جي مختلف حصن ۾ موجود سيلن (Cells) تائين سنئون سڌو ته پهچي نه ٿو سگهي. اُن کي ته پهريائين ننڍڙن مختلف شين جي ذرڙن ۾ بدلائڻ هوندو آهي، جن کي توهان جي بدن جا مختلف سيل جذب ڪري وٺندا آهن. هن عمل (ڪم) ۾ توهان جي بدن جا ڪيترا ئي عضوا (Organs) گڏجي ڪم ڪندا آهن. اِهي سڀئي گڏجي ڪم ڪندڙ عضوا هڪ قسم جو نظام يا سسٽم ناهين ٿا، جيڪو ڪاڌي کي هضم ڪرڻ جو ڪم ڪندو آهي.

”ڪاڌي وارا وڏا ۽ پيچيده ذرڙا ننڍڙن باريڪ، سادن ۽ جذب ٿيندڙ ذرڙن ۾ ورڇجي وڃڻ کان سواءِ بدن جي سيلن ۾ داخل ٿي نه سگهندا آهن. هي طريقو جنهن ۾ ڪاڌو باريڪ ۽ جذب ٿيندڙ ذرڙن ۾ ورڇجي ويندو آهي، تنهن کي هاضمو (Digestion) چئبو آهي.“

هاضمي جي سسٽم يا عمل ۾ ٻن قسمن جا عضوا ڪم اچن ٿا: هڪڙا آهن هاضمي جي رستي (Alimentary canal) وارا عضوا ۽ ٻيا آهن معاون يا مددگار هاضمي جا عضوا.

ڇا توهان کي خبر آهي ته؟

اسان کي کاڌي جي ضرورت ڇو پوندي آهي؟
سڀني جاندارن کي کاڌي (يعني خوراڪ) جي ضرورت هوندي آهي، ڇاڪاڻ ته کاڌي ۾:

❖ فائديمند ڪيميائي شيون هونديون آهن، جيڪي جاندارن کي مختلف ڪمن، سرگرمين، زنده رهڻ يعني چرپر ڪرڻ، جسماني واڌ، صحت کي برقرار رکڻ وغيره لاءِ گهربل توانائي مهيا ڪنديون آهن.

❖ **هاضمو ٻن قسمن جو هوندو آهي:**

(i) **طبعي هاضمو:** جيڪو ڪاڌي کي باريڪ ذرڙن ۾ بدلائي ڇڏيندو آهي. جنهن ڪري کاڌي جو وڏو حصو خامرن (Enzymes) جي ڪيميائي عمل لاءِ موزون ٿي پوندو آهي.

(ii) **ڪيميائي هاضمو:** هي هاضمو خامرن يا اينزائيمز (Enzymes) جو کاڌي جي ذرڙن سان ڪيميائي عمل جي ڪري ٿيندو آهي. (اينزائيمز ۾ پروٽين (Proteins) يا حياتين هوندا آهن جيڪي ڪيميائي عمل کي تيز ڪري ڇڏيندا آهن.

❖ **هاضمي جا مرحلا:** هاضمي جا پنج مرحلا هوندا آهن:

- **ڪاڌو کائڻ (Ingestion):** ڪاڌو کائڻ معنيٰ کاڌي کي وات ۾ داخل ڪرڻ.
- **هاضمو:** هاضمي جو مطلب ته کاڌي کي ننڍڙن ذرڙن ۾ تقسيم ڪرڻ يا پيچڻ.
- **جذب ٿيڻ:** کاڌي جا باريڪ ذرڙا يا جزا هاضمي واري رستي جي پاسن (Walls) مان گذري رت ۾ شامل ٿي وڃڻ کي جذب ٿيڻ چئبو آهي.
- **استعمال ٿيڻ** يعني کاڌي جو سيل (Cell) جي عملن ۾ ڪم اچڻ.
- **اخراج،** معنيٰ اڻ هضم ٿيل کاڌي جو بدن مان ٻاهر خارج ٿيڻ.

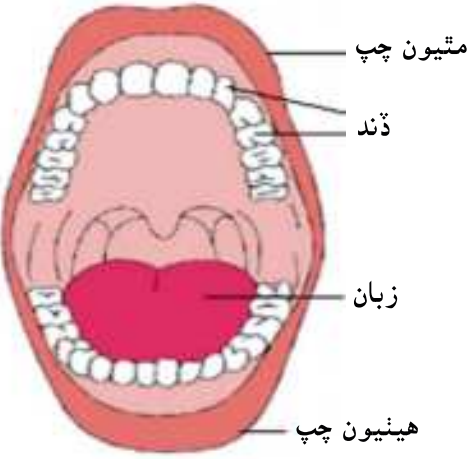
تحقيق ڪري معلوم ڪيو :

توهان ڪڏهن هيءُ قول ٻڌو آهي ته ”توهان اُهي آهيو جيڪو توهان کائو ٿا؟“ هاضمي واري سسٽم کي چڱي طرح جاچي ڏسو جڏهن توهان نمڪين (Junk) کاڌو ۽ صحتمند کاڌو کائيندا آهيو.

هاضمي بابت معلومات حاصل ڪرڻ: هاضمي جي سسٽم جا ڪهڙا عضوا کاڌي سان مليل رهندا آهن ۽ اُنهن جا کاڌي هضم ٿيڻ ۾ ڪهڙا ڪهڙا ڪم هوندا آهن؟

هاضمي وارو رستو هڪ ڊگهي لاڳيتي نلي وانگر رستو هوندو آهي، جيڪو وات کان شروع ٿي نيڪال واري سوراخ تائين پهچي ٿو. انسان ۾ هن رستي جي ڊيگهه اٽڪل ست ميٽر ٿي وڃي ٿي. هن هاضمي جي ڪئنال ۾ وات، حلق، نڙگهٽ يا نڙي، معدو، ننڍو آنڊو، وڏو آنڊو ۽ نيڪال وارو سوراخ شامل هوندا آهن.

مددگار هاضمي جي عضون ۾ ڏند، جگر يا جيرو (Liver)، پِتو (Gall bladder) ۽ لبلبو (Pancreas) اچي وڃن ٿا.

توهان جيڪو کاڌو کائو ٿا، تنهن کي توهان جي بدن ۾ هضم ٿيڻ لاءِ سفر پوري ڪرڻ ۾ اٽڪل 24 کان 30 ڪلاڪ وقت لڳي وڃي ٿو. تنهن ڪري توهان جيڪي ڪجهه لنچ يعني منجهند جي وقت کاڌو کائي رهيا آهيو ته توهان جو هاضمي وارو سسٽم اجا ڪالهه واري لنچ تي کاڌل کاڌي کي هضم ڪرڻ ۾ مشغول رهي ٿو. هاڻي اچو ته هاضمي جي نالي (Alimentary canal) جو دورو ڪري ڏسون.

شڪل 1.2: وات

وات: هاضمي واري سسٽم جو اُهو عضوو جنهن ۾ طبعي ۽ ڪيميائي هاضمي جا عمل شروع ٿين ٿا سو آهي وات. وات ۾ ڳل (Cheeks)، چَپَ، ڏند، زبان وغيره هوندا آهن.

”وات ۾ ميڪانيڪي يا طبعي هاضمو کاڌي کي چباڙڻ، اُن کي ذرا ذرا ڪرڻ ۽ ڏندن سان چيباڙي سنهي ڪرڻ سان اُهو پڪ سان چڱي طرح ملي ويندو آهي. پڪَ دراصل نشاستي وارين شين کي ڪيميائي هاضمي جي ذريعي هضم ڪرڻ جو عمل شروع ڪري ٿي. هن عمل جي نتيجي ۾ کاڌو تمام نرم، لچڪدار (Flexible) ۽ نيم سخت (Semi solid) صورت ۾ بدلجي وڃي ٿو، جنهن ڪي آسانيءَ سان زبان جي مدد سان ڳيهي سگهجي ٿو ۽ اُهو حلق ۽ نڙگهٽ ڏانهن هليو وڃي ٿو.“

استاد لاءِ هدايتون: استاد کي گهرجي ته هو شاگردن کي انساني هاضمي وارو ماڊل ڏيکاري. اُستاد مشاهدي ڪرڻ وقت شاگردن کان هاضمي جي سسٽم جي مختلف ڀاڱن بابت سوال پڇي. اُستاد کي گهرجي ته هو هاضمي جي مختلف عضون جي صحيح هنڌن جي سڃاڻپ ڪرڻ ۾ شاگردن جي مدد ڪري ۽ کين هدايت ڪري ته اُهي نوٽ بڪن ۾ هاضمي واري سسٽم جي تصوير پڻ ناهي ڏيکارين.

جدول نمبر 1.1 وات ۾ ٿيندڙ هاضمي جي سرگرمين يا ڪمن کي واضح ڪري ٿي.

بناوت	سرگرمي يا ڪم	نتيجو ۽ حاصلات
ڳل ۽ چپ	کاڌي کي ڏندن جي وچ ۾ رکن ٿا.	سمورو کاڌو هڪ ئي طرح چٻاڙجي وڃي ٿو.
وات جا اندريان ٿَهه	پڪَ کي خارج ڪندا رهن ٿا. پڪَ ۾ خامرا يا اينزائيم (Enzyme) هوندا آهن.	پڪَ کاڌي کي نرم ۽ گهم دار بنائي هضم ڪري ٿي. خامرا (Enzymes) ← نشاستي کي گلوڪوز جي باريڪ ذرڙن يا ماليڪيولز ۾ بدلائين ٿا.
زبان (Tongue)	هن ۾ ذائقي واريون ننڍڙيون ڳوڙهيون (Taste buds) هونديون آهن.	مختلف کاڌي جي شين جي ذائقن جي سڃاڻپ ڪرائين ٿيون.
ڏند (Teeth)	کاڌي کي ڪپڻ، چيرڻ، ڦاڙڻ ۽ چٻاڙڻ جي ڪم اچن ٿا.	کاڌي جي نهرين شين کي ڪٽي ننڍڙن ذرڙن ۾ بدلائي ڳيهڻ لائق بنائين ٿا.

سرگرمي 1.1: وات بابت تحقيق ڪري معلومات حاصل ڪرڻ.

گهربل شيون:

- هرهڪ شاگرد لاءِ مانيءَ جو هڪ ٽڪر.

احتياطي تدبيرون:

هيءَ سرگرمي شروع ڪرڻ کان اڳ شاگردن کي پنهنجا هٿ چڱيءَ طرح ڌوئي صاف ڪرڻ گهرجن.

شڪل 1.3: روايتي عام ماني

طريقو:

نمبر شمار	وات جو جائزو وٺڻ	منهنجو مشاهدو
1	توهان جي وات ۾ ڪيترا ڏند آهن؟	
2	توهان کاڌي کائڻ وقت پنهنجي زبان کي چو ڦيرائيندا رهندا آهيو؟	
3	جيڪڏهن توهان کاڌي چٻاڙڻ وقت پنهنجي زبان کي نه ڦيرائيندا رهندا ته ڇا ٿيندو؟	
4	وات ۾ مانيءَ ٽڪر وجهڻ کان اڳ ۾ ئي وات ۾ پاڻي اچڻ شروع ٿي ويو هو. هيءَ پاڻيات ڪٿان پئي آئي؟ توهان پنهنجي آڱر زبان جي هيٺان رکي ڏسو. هاڻي توهان مانيءَ جو ٽڪر ڪجھ منٽن لاءِ وات ۾ رکو.	

نمبر شمار	وات جو جائزو وٺڻ	منهنجو مشاهدو
5	ٻڌايو تہ وات ۾ مانيءَ ٽڪر رکڻ سان ڇا ٿيو؟ اُهو ٽڪر ڇو نرم ٿيڻ لڳو؟ توهان کي اُن جو ذائقو ڪيئن محسوس ٿيو؟ ڇا اُهو ذائقو پهريئين کان مختلف هو؟ ڇا اهو ذائقو توهان کي ڪجهہ منو محسوس ٿيو؟ ڇا مانيءَ جو ٽڪر وات ۾ چٻاڙڻ ڪانسواءِ بہ نرم ٿي ويو؟ ها/ نہ، ڇو؟	
6	مانيءَ جي ٽڪر کي چٻاڙڻ شروع ڪيو ۽ پنهنجا مشاهدا لکڻ شروع ڪيو. ڇا توهان کي مانيءَ ٽڪر کي ڪجهہ دير تائين چٻاڙڻ کان پوءِ اُن جي ذائقي ۾ ڪو فرق محسوس ٿيو؟ ٻڌايو تہ هي فرق ڇو ٿيو؟	
7	ٻڌايو تہ مانيءَ ٽڪر چٻاڙڻ کان پوءِ پُسيل حالت ۾ ذائقي ۾ منو ڇو محسوس ٿيو؟	
8	توهان جي خيال ۾ هاضمي جو عمل ڪٿان شروع ٿئي ٿو؟	
9	توهان هن سرگرميءَ/ تجربي مان کاڌي جي طبعي ۽ ڪيميائي هاضمي جي باري ۾ ڪهڙي نتيجي تي پهچي سگهيا آهيو؟	

نڙگهٽ (کاڌي واري نالي) Oesophagus (food pipe):

نڙگهٽ يا نڙي کاڌي کي حلق کان معدي تائين پهچڻ ۾ گذرگاهہ يا رستي جو ڪم ڏئي ٿو. وات وارو چٻاڙيل کاڌو يعني بولس (Bolus) نڙيءَ يا نڙگهٽ لهرن جي صورت واري چرپر (Wave like movement) ۾ معدي ڏانهن ڌڪجندو رهندو آهي. نڙگهٽ ۾ هاضمي جو ڪوبہ عمل نہ ٿيندو آهي.

معدو (Stomach):

چٻاڙيل کاڌو يا بولس (Bolus) نڙگهٽ مان گذرڻ کان پوءِ سنئون سڌو معدي ۾ پهچي ويندو آهي. معدو هڪ انگريزي ٻوليءَ جي حرف J شڪل جو مشڪن يا پٺن (Muscles) جي ٺهيل ڳوٿري هوندو آهي. معدي جي اندرئين تهہ مان گيسٽرڪ رس (Gastric juice) خارج ٿيندي رهندي آهي. هن رَسُ ۾ هڪ قسم جو تيزاب هوندو آهي جيڪو هائڊرو ڪلورڪ تيزاب (HCl) هوندو آهي. اُن ۾ پاڻي ۽ ڪي خامرا (Enzymes) پڻ شامل هوندا آهن.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

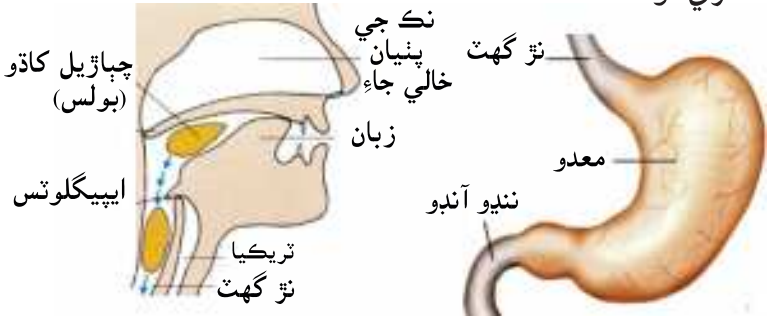
❖ حَلق ۽ کاڌي ڳهڻ جو عمل (Pharynx and Swallowing)

حلق هڪ قيف نما پَٺن جو ٺهيل عضوو آهي، جيڪو وات کي نڙگهٽ (هاضمي وارو عضوو) ۽ ساهہ کڻڻ واري عضوي (Larynx) سان ملائي ٿو. حلق جي پٺن جي سُسَڻ واري عمل جي ڪري کاڌو پهريائين نِڙيءَ ۾ ۽ پوءِ معدي ۾ ڌڪجي پهچي ٿو. کاڌي جي هن قسم جي چرپر ڳهڻ يعني ڳيت ڏيڻ واري عمل وسيلي ٿيندي رهي ٿي.

❖ ڳهڻ واري عمل جي دوران ايپيگلوٽِس (Epiglottis) ڪهڙو ڪم ڪندو آهي؟

جيئن تہ نڙگهٽ (Larynx) جي اڳيان هوندو آهي، تنهن ڪري ممڪن آهي تہ کاڌو ڳهڻ وقت ساهہ واريءَ نليءَ ۾ نہ هليو وڃي. هن امڪان کي روڪڻ لاءِ هڪ پردي طور ڪم ايندو آهي.

خامرا يا اينزائيم لحميات (Protein) جي وڏن ماليڪيولز کي ٽوڙي ننڍڙن ماليڪيولز ۾ بدلائي ڇڏيندا آهن. هائيڊرو ڪلورڪ ائسڊ کاڌي کي نرم بنائي ٿو ۽ کاڌي ۾ موجود جيوڙن کي ماري ختم ڪري ٿو.

> **تحقيق ڪري معلوم ڪيو:**
> هائيڊرو ڪلورڪ ائسڊ معدي جي اندرين تهن کي ڏڦ نقصان پهچائيندڙ آهي، جنهن ڪري معدي ۾ السر جي بيماري پيدا ٿي پوندي آهي. توهان السر جي بيماريءَ جا بيا سبب ۽ اُن کان بچاءَ لاءِ ڪي طريقا معلوم ڪري ٻڌايو.

شڪل 1.4: کاڌي کي ڳهڻ وارو عمل ۽ معدو

معدي ۾ طبعي يا ميڪانيڪي هاضمو کاڌي کي ملائڻ وارين لهرن (Mixing waves) جي وسيلي ٿيندو آهي، جنهن ۾ بولس (Bolus) يا ڇپاڙيل کاڌو گيسٽرڪ رطوبتن سان چڱي طرح ملي ويندو آهي.

گيسٽرڪ رطوبت لحميات يا پروٽين جي ڪيميائي هاضمي شروع ڪرڻ لاءِ ڪم اچي ٿو. هن ڪيميائي هاضمي جي ڪري بولس (Bolus) نيم پاڻياٺ (Semi liquid) واري کاڌي جي صورت اختيار ڪري وٺندو آهي، جنهن کي چائيم (Chyme) چئبو آهي. کاڌو معدي جي اندر ڪيترن ئي ڪلاڪن تائين موجود رهندو آهي؛ پوءِ آهستي آهستي معدو اِنهن شين کي ننڍي آنڊي ڏانهن منتقل ڪندو رهندو آهي.

جدول 1.2 معدي ۾ ٿيندڙ سرگرمين کي واضح ڪري ٿي.

بناوت (Structure)	سرگرمي (Activity)
ڀڻن وارا تهه/ پاسا (Muscular walls)	ڀڻن جي سُسڻ جي ڪري کاڌي کي ملائڻ واريون لهرون پيدا ٿين ٿيون.
هائيڊرو ڪلورڪ ائسڊ (HCl)	کاڌي کي نرم بنائي ٿو ۽ کاڌي ۾ موجود جيوڙن کي ماري ختم ڪري ٿو.
خامرا (Enzymes)	لحميات جي وڏن ماليڪيولز (Molecules) کي ننڍڙن ماليڪيولز ۾ بدلائي ڇڏين ٿا.

> **ڇا توهان کي خبر آهي؟**
> ❖ جگر ۽ لبلبو (Liver and Pancreas): جگر ۽ لبلبو ٻئي هاضمي جي عمل ۾ حصو وٺن ٿا. اِنهن مان خارج ٿيندڙ رطوبتن کان سواءِ هاضمي جو عمل مڪمل ٿي نه سگهندو. جيئن ته جگر سان پتو به شامل هوندو آهي جيڪو پت (Bile) کي پاڻ وٽ گڏ ڪندو رهندو آهي، پر کاڌو هنن ٻنهي عضون مان ڪڏهن به ڪين گذرندو آهي. اِهو ئي سبب آهي جو هي ٻئي هاضمي واري مڪيه ناليءَ (Alimentary canal) جو حصو ڪونه هوندا آهن. هنن کي مددگار عضوا (Accessory) چئبو آهي.
> ٿولهه: ٿولهه عام قسم جي خوراڪي بيماري يا نقص آهي. خوراڪ کائڻ سان جيڪڏهن توانائيءَ جو مقدار استعمال ٿيندڙ توانائيءَ جي مقدار کان وڌيڪ هوندو ته بچيل توانائي بدن ۾ چربي (Fat) جي صورت ۾ گڏ ٿيندي رهندي آهي ۽ بدن جو وزن وڌي ويندو آهي يا اُهو ٿلهو ٿي پوندو آهي. ٿلهي ماڻهوءَ ۾ بلڊ پريشر جي بيماريءَ ۾ مبتلا ٿيڻ جا وڌيڪ امڪان هوندا آهن. ڪئنسر (Cancer)، معدي جي بيمارين وغيره ۾ مبتلا ٿيڻ جا وڌيڪ امڪان پيدا ٿي پوندا آهن. اِهڙن ماڻهن لاءِ جسماني ورزش وارو پروگرام تجويز ڪرڻ گهرجي.

> **تحقيق وسيلي هاضمي بابت معلومات حاصل ڪرڻ:**
> جيڪڏهن کاڌو نڙگهٽ وسيلي هيٺ (معدي ۾) ڪشش ثقل (Gravity) يا لهرن واريءَ چرپر جي ڪري معدي ۾ هيٺ لهي اچي ٿو ته پوءِ اُن ماڻهوءَ جي کاڌي جو ڇا ٿيندو جيڪو مٿي پر اُبو بيٺو رهي ٿو؟

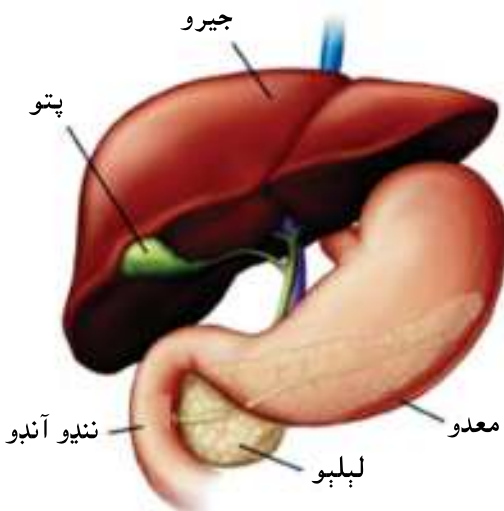
ننڍو آنڊو (Small Intestine): ننڍو آنڊو دراصل ڊگهي، ويڙهيل ۽ سوڙهي اٽڪل ڇهه (6) ميٽر ڊگهي نلي هوندي آهي. جيئن ئي معدي مان **ڪائيم**(Chyme) (سنهو رس ملايل نيم سخت مادو) ننڍي آنڊي ۾ داخل ٿيندو آهي تہ اُن ۾ جگر مان **نڪتل پِتُ** (Bile) ۽ لبلبي واري رطوبت ملي ويندي آهن.

پِتُ (Bile): هي سائي خاڪي رنگ واري رطوبت جيڪا جگر يعني جيري (Liver) مان خارج ٿي پِتي ۾ گڏ ٿيندي رهندي آهي. هيءَ رطوبت يعني پت ڪاڏي ۾ موجود چربي يا سٿپ (Fats) جي وڏن ذرن کي ٿوڙي ننڍڙن ذرڙن ۾ تبديل ڪري ڇڏيندي آهي، تہ جيئن اُن کي اينزائيمز (Enzymes) آسانيءَ سان جلد هضم ڪري سگهن.

لبلبي (Pancreas) **واري رطوبت**: لبلبي واري رطوبت ظاهر آهي تہ لبلبي مان ئي خارج ٿيندي رهندي آهي. هن رطوبت ۾ خامرا يا اينزائيمز هوندا آهن، جيڪي لحميات يا پروٽين (Proteins)، چربي يا سٿپ (Fats) ۽ نشاستي وارين شين کي هضم ڪرڻ ۾ ڪم ايندا آهن. ننڍڙا پروٽين وارا ماليڪيول ڪيميائي طور پڃي امينو ائسڊس (Amino acids) ۽ پروٽين جي سادن ۽ جذب ٿيندڙ قسمن ۾ تبديل ٿي ويندا آهن. نيم هضم ٿيل نشاستي واريون شيون جذب ٿيندڙ شگر (Sugar) ۾ ۽ چربي جا ذرا پڃي **گليسرول** (Glycerol) ۽ چربي دار تيزابن يعني (Fatty acids) ۾ بدلجي ويندا آهن. ننڍي آنڊي جي پَنن واري چرپر جي عمل جي ڪري ڪاڏي ۾ پِتُ (Bile) ۽ لبلبي (Pancreatic) واري رطوبت پڻ ملي ويندي آهي.

هاڻي ننڍي آنڊي ۾ ڪيميائي هاضمي جا سيئي عمل مڪمل ٿي ويا آهن. ننڍي آنڊي جي آخري حصي وٽ هضم ٿيل، ڳرندڙ ۽ جذب ٿيندڙ ڪاڏي جا جزا ننڍي آنڊي جي پاسن مان گذري رت جي دوري ۾ ملي ويندا آهن. هن عمل کي جذب ٿيڻ وارو عمل (Absorption) چئبو آهي.

ياد رکڻ گهرجي تہ جذب ٿيڻ وارو عمل فقط ننڍي آنڊي ۾ ئي ٿيندو آهي، ڇاڪاڻ تہ اُن جي پاسن (Walls) ۾ ڪيترائي ور وڪڙ هوندا آهن، جنهن ڪري اُن جي مٿاڇري جي ايراضي پڻ وڌي ويندي آهي. ننڍي آنڊي جا پاسا(Walls) پوريءَ طرح وارنلين (Capillaries) سان وڪوڙيل هوندا آهن، جنهن ڪري جذب ٿيڻ وارو عمل بہ وڌ ۾ وڌ ٿي پوندو آهي. جذب ٿيل ڪاڌو هاڻي بدن ۾ اِهڙيءَ طرح استعمال ٿيڻ شروع ٿئي ٿو جيئن ساهہ کڻڻ واري عمل (Respiration) ۾ گلوڪوز استعمال ٿيندو آهي.

امينو ائسڊز (Amino acids)، چربي وارا ائسڊز (Fatty acids) ۽ گليسرول (Glycerol) بدن ۾ سيلن (Cells) ۽ واڌ (Growth) لاءِ استعمال ٿين ٿا.

شڪل 1.5: ننڍي آنڊي سميت جيرو ۽ لبلبو

جدول 1.3 ننڍي آنڊي جي هاضمي وارن ڪمن جي وضاحت ڪري ٿي.

بناوت/ عضوو	ڪم/ سرگرمي	نتيجو
ننڍو آنڊو	پَنن واري سرگرمي	معدي مان پهتل ڪاڌي کي چڱيءَ طرح رطوبتن سان ملائي ٿو ۽ هاضمي جي عمل کي تيز ڪري ٿو.
جگر يا جيرو	پِت جو نهڻ	چربي وارين شين کي پيچي ننڍڙن ذرڙن يا ماليڪيولز ۾ تبديل ڪري ٿو، ته جيئن اُهي جلد ۽ تيز خامرن (Enzymes) جي عمل سان هضم ٿي سگهن.
لبلبو	لبلبي واري رطوبت	اينزائيمز جي عمل ڪري چربيءَ جا وڏا ماليڪيول ننڍڙن ماليڪيولز ۾ بدلجي وڃن ٿا ۽ امينو ائسڊز (Amino acids) نهي پون ٿا. نيم هضم ٿيل نشاستي واريون شيون اينزائيمز جي ڪيميائي عمل وسيلي جذب ٿيندڙ کنڊ يا شگر (Sugar) ۾ بدلجي وڃن ٿا. چربيءَ جا ننڍڙا ذرڙا اينزائيمز سان ڪيميائي عمل جي ذريعي چربي وارن ائسڊز (Fatty acids) ۽ گليسرول ۾ بدلجي وڃن ٿا.

وڏو آنڊو (Large Intestine): اڻ هضم ٿيل، اڻ جذب ٿيل

ڪاڌو ۽ اُن جا اڻ ڳرندڙ حصا ۽ جزا هاضمي واري سسٽم جي آخري حصي ڏانهن يعني وڏي آنڊي ڏانهن هلڻ شروع ڪن ٿا. جنهن کي وڏو آنڊو چئبو آهي.

هي آنڊو ننڍي آنڊي کان ڊيگهه ۾ بلڪل ننڍو هوندو آهي، پر اُن کان ويڪر ۾ وڏو هوندو آهي. هن جي بناوت هڪ ويڪري ٽيوب وانگر هوندي آهي، جنهن جي ڊيگهه اٽڪل 1.5 ميٽر (ڏيڍ ميٽر) ۽ وڏي قطر (ويڪر) وارو هوندو آهي. هن آنڊي مان پاڻي ۽ معدني شيون دوست نما بئڪٽيريا جيڪي پڻ هن آنڊي ۾ ئي موجود هوندا آهن، جي وسيلي جذب ٿي وينديون آهن.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

اپينڊيسائيٽز يا اضافي آنڊو (Appendicitis): وڏي آنڊي ۾ آگر جيترو هڪ وڌيل حصو به هوندو آهي، جنهن کي اپينڊيسائيٽز (Appendicitis) يا اضافي آنڊو پڻ چئبو آهي. هن جو هاضمي جي عمل ۾ ڪوبه ڪم ڪونه هوندو آهي. هن ۾ ڪڏهن ڪڏهن زخم يا سوڄ ٿي پوندو آهي، جنهن ڪري اپينڊيسائيٽس (Appendicitis) جو مرض ٿي پوندو آهي.

ڪاڌي جا سيئي اڻ جذب ٿيل حصا ۽ جزا هتان ريڪٽم (Rectum) ڏانهن هلندا ويندا آهن. ريڪٽم ۾ سمورو اڻ هضم ٿيل ۽ اڻ جذب ٿيل ڪاڌو پائخاني (Faeces) ۾ بدلجي ويندو آهي، جيڪو بدن جي کلندڙ ۽ بند ٿيندڙ هنڌ (Anus) وٽان خارج ٿي ويندو آهي.

سرگرمي 1.2: فرض ڪيو ته توهان ميڊيڪل جا شاگرد آهيو. توهان جي اُستاد توهان کي انساني هاضمي جي تجزئي ڪرڻ (گرافڪ آرگنائيزر (Graphic organizer) جي ذريعي) لاءِ ڪو ڪم ڏنو آهي. هتي انهيءَ مقصد لاءِ توهان کي ڪي ضروري هدايتون ۽ شيون پڻ ٻڌائجن ٿيون:

- انساني هاضمي واري سسٽم جي ماڊل کي چڱي طرح جاچي مشاهدو ڪري ڏسو.
- هاضمي واري سسٽم جي خاڪي تي ليبل پڻ لڳايو. اُن سان گڏ توهان پاڻ به هن سسٽم جو هڪڙو صاف ۽ چٽو خاڪو تيار ڪيو ته جيئن معلوم ٿي سگهي ته مختلف عضوا ڪيئن پاڻ ۾ گڏجي هڪ سسٽم ناهين ٿا.
- سسٽم جي هرهڪ عضوي جي سڃاڻپ ڪري نالو ٻڌايو.
- سسٽم جي هرهڪ عضوي جو ڪم پڻ لکي ٻڌايو.
- پنهنجي اُستاد سان ڳالهه ٻولهه جي رستي معلوم ڪري ٻڌايو ته جيڪڏهن سسٽم جو ڪوبه هڪ عضوو موجود نه هوندو ته ڇا ٿيندو؟

هاضمي جي نظام (سسٽم) جو خاڪو

ليبل لڳائڻ لاءِ جڳهه

A =

B =

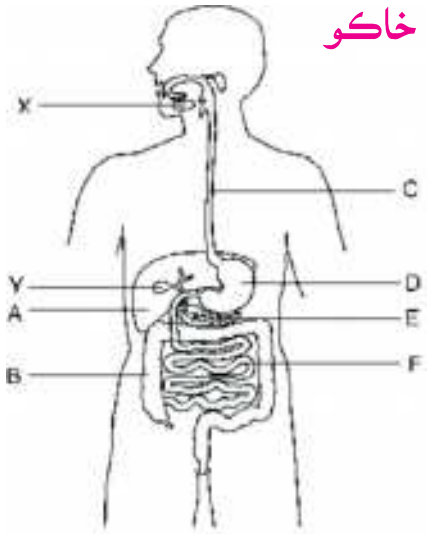
C =

D =

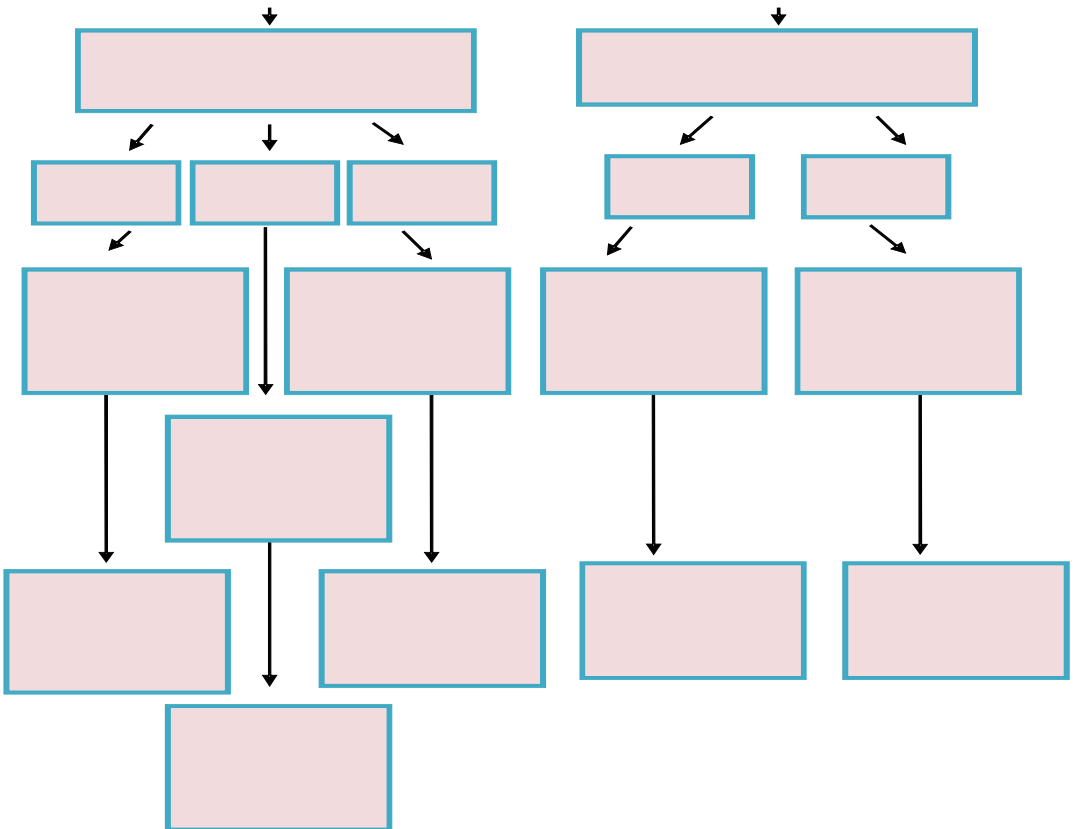
E =

F =

X =

Y =

انساني هاضمي وارو سسٽم (Human Digestive System)

أهي عضوا جن مان کاڌو نه گذرندو آهي

هڪ ڊگهي نالي جنهن مان کاڌو گذرندو آهي

هاضمي جا نقص (Disorders of Digestion):

✓ هاضمي جي سسٽم جا عام نقص معلوم ڪرڻ.
✓ قبضي ۽ دستن جي بيماريءَ (نقصن) جي سببن جي فهرست تيار ڪرڻ ۽ اُنهن کي ختم ڪرڻ ۽ اُنهن کان بچاءَ جا طريقا معلوم ڪرڻ.

تحقيق ڪري معلوم ڪيو:

دستن جي بيماريءَ جا مکيه ڪارڻ جيڪي ڪاڌي جي آلودگيءَ کان سواءِ هجن، سي معلوم ڪري ٻڌايو.

جڏهن اسان کو آلوده ۽ ملاوٽي ڪاڌو کائيندا آهيون ته ڇا ٿيندو آهي؟ ڇا اُهو اسان جي هاضمي واري سسٽم تي ڪو اثر وجهندو آهي؟ اِهڙو ڪاڌو اسان جي هاضمي واري سسٽم کي ڪنهن به قسم جو نقصان پهچائي سگهي ٿو، جنهن ڪري هي سسٽم صحيح طريقي سان پنهنجو ڪم ڪري نه سگهندو. هاضمي جي سسٽم جا ڪي نقص يا خرابيون دست ٿيڻ، ڪاڌي جو زهريلو ٿي پوڻ (Food poisoning)، اُلٽيون ڪرڻ، السر، قبضي، بدن جي وزن ۾ بيجا واڌ يعني ٿولهه ٿيڻ وغيره آهن. هتي اسان اِنهن نقصن مان ڪن عام نقصن بابت معلوم ڪنداسين.

دست ٿيڻ (Diarrhea):

توهان ڪڏهن بار بار پٽڙي پائخاني ٿيڻ جي باري ۾ ٻڌو آهي؟ هن کي ميڊيڪل جي ٻوليءَ ۾ دستن جي بيماري چئبو آهي. هيءُ نقص اِنهيءَ ڪري ٿيندو آهي ڇاڪاڻ ته هاضمي واري ناليءَ ۾ هيئنئين طرف هاضمي جو عمل ٿوري ٿوري وقت کان پوءِ تڪڙو ٿي ويندو آهي. هن جا سبب آلوده ۽ ملاوٽي ڪاڌي ۽ پاڻيءَ ۾ باريڪ جيوڙن (Micro-organisms) جو موجود هئڻ هوندو آهي. هي نقص جگر ۽ لبلبي مان رطوبتن (Juices) جو بيجاءِ مقدار ۾ خارج ٿيڻ پڻ هوندو آهي.

دستن ٿيڻ جي ڪري جسم مان معدنيات يا لوڻن ۽ پاڻيءَ جو وڏيڪ مقدار خارج ٿي ويندو آهي، جنهن ڪري بدن ۾ پاڻيءَ ۽ معدنيات جي کوٽ (Dehydration) ٿي پوندي آهي. انهيءَ کوٽ جي ڪري بدن پنهنجو ڪم معمول مطابق ڪري نه سگهندو آهي، جنهن ڪري ماڻهو تمام گهڻي ڪمزوري محسوس ڪندو آهي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

قبضيءَ ۽ دستن جي بيمارين کان ڪيئن بچاءُ ڪري سگهجي ٿو؟

❖ دستن کان بچاءَ لاءِ:

- آلوده پاڻي هرگز پيئڻ نه گهرجي.
- هميشه ٽهڪايل ۽ ڇاڻيل (Filtered) پاڻي پيئڻ گهرجي.
- ميوا ۽ ڀاڄيون به صاف پاڻيءَ سان ڌوئي پوءِ استعمال ڪجن.
- ڪاڌي کائڻ کان اڳ هٿ ڌوئي صاف ڪرڻ گهرجن.
- ڪاڌي پيتي جا سڀئي برتن بلڪل صاف سٿرا استعمال ڪجن.
- گهڻي وقت تائين رکيل ۽ غير مناسب نموني ڍڪيل ۽ رکيل ڪاڌو به استعمال نه ڪجي.

❖ قبضيءَ جي بيماريءَ کان بچاءُ

- پاڻي گهڻي مقدار ۾ پيئڻ گهرجي.
- ريشي دار يا فائبر واريون ڪاڌي جون شيون کائڻ گهرجن.
- پائخاني کي روزانو ۽ مناسب طرح خارج ڪرڻ گهرجي.

قبضيءَ وارو نقص (Constipation):

هي نقص دستن ٿيڻ واري عمل جي اُبتڙ عمل هوندو آهي، جنهن ۾ هاضمي جي ناليءَ جو ڪاڌي کي ڌڪڻ وارو عمل (Rhythmic action) سُست ٿي ويندو آهي. اڻ هضم ٿيل ڪاڌو ريڪٽم (Rectum) ۾ گهڻي وقت لاءِ رهجي ويندو آهي، جتي پاڻي وڏيڪ مقدار ۾ جذب ٿي نيڪال ٿي ويندو آهي، جنهن ڪري پائخانو سخت قسم جي مادي ۾ تبديل ٿي ويندو آهي. هي خشڪ ۽ سخت ٿيل مادو تمام مشڪل نيڪال ٿي سگهندو آهي ۽ سور پڻ ٿي پوندو آهي.

سرگرمي 1.3: ڪردار جي ادا ڪاري (Role Play Activity):

1- اُستاد سڀني شاگردن کي ٻن ٻن شاگردن جي ٽولين ۾ ورهائيندو.
2- هرهڪ ٻار لاءِ هرهڪ نقص (قبضي يا دستن جو ٿيڻ) کي ڪردار سمجهڻ گهرجي.
3- هرهڪ ميمبر کي چئجي ته اُهو پنهنجي مقرر ڪيل ڪردار واري نقص جي باري ۾، اُن جي پيدا ٿيڻ ۽ اُپاءَ وٺڻ بابت معلومات ٻڌائي.
4- مٿي تي چارٽ واري شيٽ مان نهيل بينڊ (Head band) يا سچاٽپ ڪارڊ لڳائي پنهنجي مقرر ڪيل ڪردار کي ظاهر ڪجي.
5- پنهنجي گفتگو چڱيءَ طرح ياد رکو.
6- پوءِ آخر ۾ هرهڪ گروپ سموري ڪلاس جي اڳيان پنهنجي مقرر ڪيل ڪردار جي باري ۾ معلومات ٻڌائيندو.

ساهه کڻڻ وارو سسٽم (Respiratory System):

✓ انسانن ۾ ساهه کڻڻ واري سسٽم جو طريقو بيان ڪيو.
✓ ساهه کڻڻ ۽ ٻرڻ جي عمل ۾ فرق بيان ڪيو.

تحقيقات جي ذريعي معلومات حاصل ڪرڻ:

ٻڌايو ته هر هڪ جاندار سيل ۾ هر وقت ساهه کڻڻ جو عمل جاري ڇو ٿو رهي؟

ڇا توهان سمجهو ٿا ته توهان کي ننڊ ۾ ڪنهن به قسم جي توانائيءَ جي ضرورت نه هوندي آهي؟

جڏهن اسان پنهنجي باري ۾ سوچيندا آهيون ته اسان توانائي (Energy) جو فقط ورزش ڪرڻ يا راندين کيڏڻ وغيره سان تعلق ملائيندا آهيون. توهان جو بدن ننڊ ۾ به ڪيترائي ڪم ڪندو رهي ٿو. مثال طور: ساهه کڻڻ، دل جو ڌڙڪڻ، هاضمي جي ناليءَ ۾ کاڌي جي چرپر پيدا ڪرڻ وغيره. هنن سڀني عملن ۽ ڪمن ۾ توانائيءَ جي ضرورت هوندي آهي.

اڳئين ڪلاس ۾ توهان پڙهي آيا آهيو ته جاندار شيون ڪيئن توانائي حاصل ڪنديون آهن. توهان ساهه کڻڻ جي سسٽم جي مکيه عضون بابت به معلومات حاصل ڪئي آهي، جيڪو انساني بدن کي آڪسيجن مهيا ڪري ٿو. هاڻي اسان انسانن ۾ ساهه کڻڻ جي عمل بابت سکنداسين.

ساهه کڻڻ وارو عمل ڇا آهي؟ ساهه کڻڻ وارو عمل ڪيئن پيدا ٿئي ٿو؟

اچو ته هن سموري عمل جو چڱيءَ طرح اپياس ۽ مطالعو ڪريون.

"ساهه کڻڻ هڪ قسم جو حياتياتي ۽ ڪيميائي (Biochemical) عمل آهي، جنهن ۾ نشاستي واريون شيون (Carbohydrates) جهڙوڪ: گلوڪوز (Glucose) وغيره ڪيميائي طور ٻجي توانائي خارج ڪندا آهن."

تحقيق ڪري معلوم ڪيو:

"ساهه کڻڻ وارو عمل غير اختياري عمل آهي." هن بيان کي سائنسي سببن جي بنياد تي ثابت ڪري ڏيکاريو.

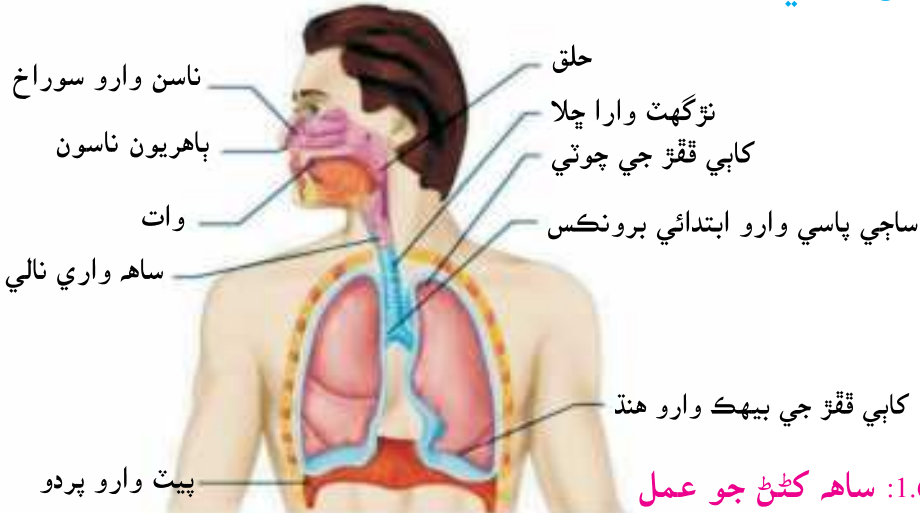
هرهڪ جاندار کي ساهه کڻڻ لاءِ آڪسيجن ۽ کاڌو گهرجي. کاڌو هضم ٿيڻ کان پوءِ گلوڪوز ۾ بدلجي ويندو آهي. اسان ساهه کڻڻ وسيلي هوا مان

آڪسيجن حاصل ڪندا آهيون. پوءِ اسان جي رت جو دورو آڪسيجن ۽ کاڌي (گلوڪوز) کي بدن جي سيلن (Cells) ڏانهن کڻي ويندو آهي، جتي گلوڪوز آڪسيجن سان ملي تمام گهڻي توانائي خارج ڪندو آهي. هن عمل ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ پاڻي (آبي بخار) بيڪار مادن جي صورت ۾ خارج ٿي ويندا آهن. هن سموري عمل کي لفظي مساوات جي ذريعي به ظاهر ڪري سگهجي ٿو.

گلوڪوز + آڪسيجن ⟸ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ + پاڻي + توانائي

ڇا توهان کي خبر آهي؟

توهان جي بدن ۾ آڪسيجن ڪيئن داخل ٿيندي آهي؟
اسان ساهه کڻڻ وسيلي هوا مان آڪسيجن حاصل ڪندا آهيون.
هيٺ ڏنل سلسلي وار چارٽ (Flow chart) ساهه کڻڻ واري سسٽم ۾ آڪسيجن جي داخل ٿيڻ جو رستو ڏيکاري ٿو.

ساهه کڻڻ واري سسٽم جا مکيه عضوا (Organs of the Respiratory System)

شڪل 1.6: ساهه کڻڻ جو عمل

ساهه کڻڻ ۾ ٻه عمل شامل هوندا آهن:

- هوا کي بدن ۾ داخل ڪرڻ ۽ خارج ڪرڻ جو عمل (Breathing)
- گئسن جي مٽا سٽا جو عمل (Gaseous exchange)

ساهه کڻڻ وارو عمل ڇا آهي؟ (What is Breathing?)

ساهه کڻڻ واري عمل بابت تحقيق ڪري معلومات حاصل ڪرڻ: پاڻيءَ جي اندر غوطا خور ڪيئن ساهه کڻندا آهن جڏهن ته هنن کي ڪلين جي بدران ڦڦڙ هوندا آهن؟

ڇا توهان ڪاڏي يا پاڻيءَ کان سواءِ هڪ ڏينهن ٻه جيئرا ۽ زنده رهي سگهندا؟ هن جو ممڪن جواب آهي ته ”هائو، زنده رهي سگهنداسين.“ ڇا توهان ساهه کڻڻ کان سواءِ تمام ٿورڙي وقت لاءِ زنده رهي سگهندا؟ توهان جو يقيناً جواب ٿيندو ته ”نه، اسين زنده رهي نه سگهنداسين.“

اسان پنهنجي ساهه کڻڻ واري سسٽم جي وسيلي ساهه کڻندا آهيون هيٺ شڪل 1.7 ۾ توهان ساهه کڻڻ جا مکيه عضوا ڏسي رهيا آهيو، جن جي وسيلي آڪسيجن گئس اسان جي بدن ۾ داخل ٿئي ٿي. ساهه کڻڻ واري عمل کي ممڪن بنائڻ لاءِ هيٺين عضون جو ڪم نهايت اهميت وارو هوندو آهي:

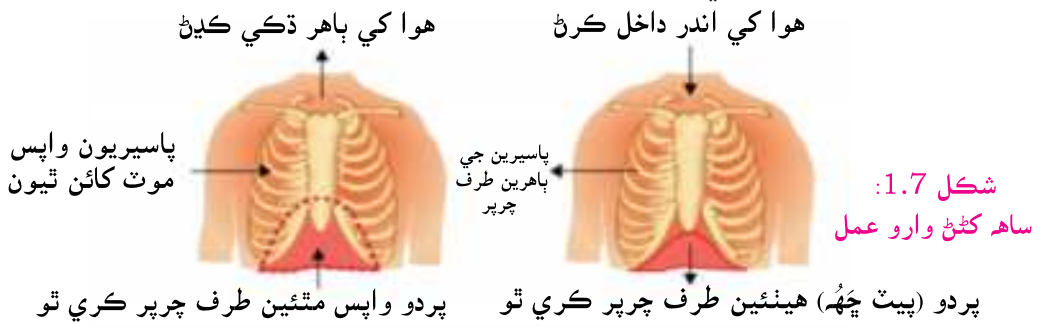
- **پاسيرين وارو ڍانچو (Ribcage):** هي ڪيترن ئي ڏگهن ۽ وريل هڏن جو ٺهيل هوندو آهي جيڪو نازڪ ڦڦڙن جو بچاءُ ڪري ٿو.
- **پيٽ ڇهه يا مُشڪن وارو پردو (Diaphragm)**
- **ڇاتيءَ وارو خال (Thoracic cavity)** جيڪو سموري ساهه کڻڻ واري سسٽم جو بچاءُ ڪري ٿو.

ساهه کڻڻ دراصل هڪ طبعي عمل آهي، جنهن ۾ آڪسيجن گئس کي بدن ۾ داخل ڪبو آهي ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس کي بدن مان نيڪال ڪيو ويندو آهي.

تحقيق ڪري ٻڌايو: ڪنگهڻ ۽ ڇڪن ڏيڻ وقت ساهه کڻڻ وارو عمل معلوم ڪري ٻڌايو.

ساهه کڻڻ ۾ ٻه عمل گهربل هوندا آهن:

- آڪسيجن کي بدن ۾ داخل ڪرڻ. هن عمل کي ساهه اندر ڪرڻ (Inhalation) چئبو آهي.
- ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي بدن مان ٻاهر خارج ڪرڻ. هن عمل کي اخراج وارو عمل (Exhalation) چئبو آهي.

شڪل 1.7: ساهه کڻڻ وارو عمل

جڏهن اسان ساهه اندر کڻندا آهيون ته پردو يا پيٽ ڇهُه ويڪرو ٿي پوندو آهي، جنهن ڪري پاسيريون ٻه ٻاهرئين طرف چرپر ڪنديون آهن ۽ ڇاتيءَ وارو خال وڏو ٿي ويندو آهي.

جڏهن اسان ساهه ٻاهر ڪيندا آهيون ته پردو مٿئين طرف مُڙي ويندو آهي، جنهن ڪري پاسرين جو ڍانچو واپس چرپر ڪندو آهي ۽ ڇاتيءَ وارو خال پڻ گهٽجي ويندو آهي.

گئسن جي مٽا سٽا وارو عمل ڇا آهي؟

پيٽ ڇهَ يا پردي (Diaphragm) پاسرين واري پڃري (Ribcage) ۽ ڇاتيءَ واري خال (Thoracic cavity) جي چرپر واري عمل جي ڪري هوا واري آڪسيجن اندر ڦڦڙن جي ننڍڙين ڳوٿرين (Alveoli) ۾ داخل ٿي ويندي آهي. هيءَ آڪسيجن ڦڦڙن مان ڪيئن رت جي وار نلين (Capillaries) ۾ جذب ٿي وڃي ٿي ۽ ڪيئن ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ رت مان ڦڦڙن ۾ جذب ٿي وڃي ٿي؟

”ڦڦڙن ۽ رت جي وار نلين (Capillaries) جي وچ ۾ گئسن جي اچ وڃ کي گئسن جي مٽا سٽا (Gaseous exchange) چئبو آهي“.

توهان هن ڪان اڳ ۾ ڦڦڙن جي بناوت بابت پڙهي سگهيا آهيو.

ڦڦڙن جي بناوت بلڪل باريڪ يا خوردبيني ڳوٿرين جي بناوت جهڙي هوندي آهي، جيڪي هڪڙي ئي سيل جي ته جون ٺهيل هونديون آهن.

ڦڦڙن جي باريڪ ڳوٿرين (Alueoli) جي چوڌاري رت جي وار نلين جو مڪمل ڄار هوندو آهي. جڏهن آڪسيجن ڦڦڙن ۾ داخل ٿيندي آهي ته جذب ٿيڻ وارو عمل به شروع ٿي ويندو آهي. جيئن ته ڦڦڙن ۾ آڪسيجن جو مقدار رت جي وار نلين جي مقدار ڪان وڌيڪ هوندو آهي، تنهن ڪري آڪسيجن وار نلين ڏانهن جذب ٿي ويندي آهي. اهڙيءَ طرح وري جڏهن وار نلين ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جو مقدار وڌي ويندو ته اُهو ڦڦڙن ۾ گهٽ مقدار هئڻ ڪري اُنهن ڏانهن جذب ٿي ويندو آهي.

جڏهن ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ڦڦڙن ڏانهن پهچندي آهي ته اُها برونڪيولز (Bronchioles)، برونڪائي (Bronchi)، ٽريڪيا (Trachea)، ليرنڪس (Larynx)، فارنڪس (Pharynx) يعني حلق ۽ آخر ۾ نڪ جي ناسن رستي بدن مان ٻاهر نڪري ويندي آهي. هن عمل کي ساهه کي خارج ڪرڻ وارو عمل (Exhalation) چئبو آهي، جيڪو اڳ ۾ ئي بيان ٿيل آهي.

رت آڪسيجن کڻي سيلن (Cells) کي پهچائيندو رهندو آهي، جتي اُهو هضم ٿيل کاڌي سان ملي ڪيميائي عمل ڪندو آهي ۽ توانائي خارج ٿيندي آهي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

ڇا آڪسيجن کان سواءِ ساهه کڻڻ ممڪن آهي؟

باريڪ جاندار جهڙوڪ: مائڪرو آرگينزم فنجائي (Fungi) ۽ بيڪٽيريا (Bacteria) ته آڪسيجن کان سواءِ ساهه کڻي سگهندا آهن. هن عمل کي اينا ايروبڪ (Anaerobic) ساهه کڻڻ وارو عمل چئبو آهي.

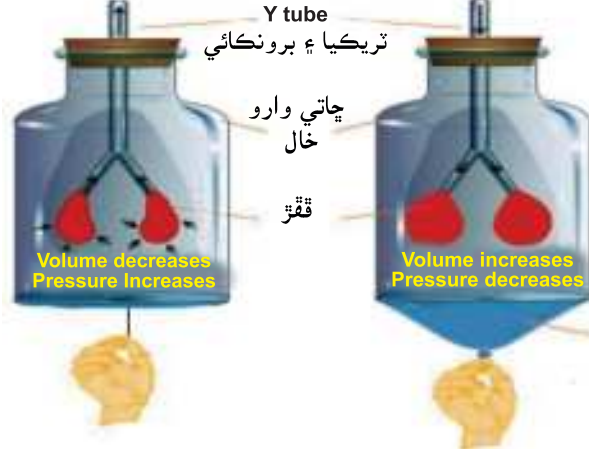
پر جڏهن ساهه کڻڻ واري عمل ۾ آڪسيجن به ڪم ايندي آهي ته اهڙي عمل کي ايروبڪ (Aerobic respiration) چئبو آهي، جيئن انسانن ۾ ٿيندو آهي.

اينا ايروبڪ ساهه واري عمل کي سِرڪي (Vinegar)، پنير (Cheese) ۽ ڊبل روٽي يا بريڊ (Bread) جي تياري لاءِ ڪم آڻبو آهي.

شڪل 1.8: ڦڦڙن ۽ رت جي وار نلين جي وچ ۾ ٿيندڙ گئسن جي مٽا سٽا

تحقيق ڪري معلوم ڪيو:

ٽيليويزن ڏسڻ وقت توهان پنهنجي ساهه کڻڻ وارو عمل هر ٻن ٻن منٽن کان پوءِ رڪارڊ ڪندا رهو.

سرگرمي 1.4: ساھ کڻڻ جو عمل واضح ڪري ڏيکارڻ.

گهربل شيون:

- پلاسٽڪ جي هڪ بوتل
- چاقو يا ڪٽر (Cutter)
- 3 عدد ڦوڪڻا
- ڪارڪ يا بوچ (Cork)
- 2 عدد شربت پيئڻ واريون نليون (Straws)

شڪل 1.9: ساھ کڻڻ واري عمل بابت تجربو

طريقو:

1- پلاسٽڪ جي بوتل کي ڪپي بہ اڌ ڪيو ۽ مٿيون اڌ ڪم آڻيو.
2- ڦوڪڻي واري رٻڙ جي شيٽ سان بوتل جي ويڪري منهن کي چڱيءَ طرح بند ڪيو.
3- بوتل جي منهن تي ڪارڪ يا بُوچ لڳايو.
4- ڪارڪ ۾ سوراخ ڪري اُن مان هڪ نلي گذاريو.
5- نليءَ جي هڪڙي پچڙي تي ڦوڪڻو قابو ڪري لڳايو. يعني بوتل جي اندر واريءَ پچڙيءَ تي ڦوڪڻو لڳايو.

(الف) جڏهن رٻڙ جي شيٽ کي هيٺ ۾ مٿي زور ڏجي تو تہ ڇا ٿو ٿئي؟

(ب) پنهنجا مشاهدا لکندا رهو ۽ ساھ کڻڻ وارو حياتياتي عمل هن ماڊل جي ذريعي واضح ڪري ٻڌايو.

منهنجا مشاهدا:

تحقيق ڪري معلوم ڪيو:

جانورن ۾ ساھ کڻڻ جا مختلف طريقا ۽ گئسن جي مٽا سٽا جا عمل معلوم ڪري ٻڌايو.

مون ڇا معلوم ڪيو؟

سرگرمي1.5: چُن جي پاڻي وارو تجربو (Lime water test):

اِهو معلوم ڪرڻ ته ڇا ساهه ڪڍڻ واري عمل جي دوران ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس خارج ٿيندي آهي؟

شڪل 1.10: ساهه ٻاهر نيڪال ڪرڻ وقت ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس جو خارج ٿيڻ

گهربل سامان:

- ٽيسٽ ٽيوب
- چُن جو پاڻي
- هڪ نلي

طريقو:

1- چُن جي پاڻيءَ وارو هڪ ٽيسٽ ٽيوب کڻو.

2- نليءَ جي مدد سان اُن ۾ زور سان ٻاهر نيڪال ٿيل ساهه واري هوا داخل ڪيو.

3- ٽيسٽ ٽيوب جي منهن تي هڪ ڪارڪ يا ٻوچ لڳايو.

4- ٽيسٽ ٽيوب کي چڱيءَ طرح لوڏيو ته جيئن داخل ڪيل هوا اُن ۾ ملي وڃي.

مشاهدا:

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- ڇا چُن جي پاڻيءَ جو رنگ بدلجي ويو؟

2- ٻڌايو ته چو فقط چن جو پاڻي انهيءَ رنگ جو ٿي پوي ٿو؟

نتيجو:

ساهه کڻڻ ۽ ٻرڻ واري عمل ۾ فرق:

ڇا ساهه کڻڻ ۽ ٻرڻ وارا عمل هڪ ٻئي کان مختلف ٿين ٿا؟

ڇا توهان کي خبر آهي ته ساهه کڻڻ وارو عمل بدن ۾ کاڌي جي ٻرڻ (Respiration) واري عمل لاءِ آڪسيجن مهيا ڪري ٿو؟ اچو ته ٻنهي عملن ۾ وڌيڪ فرق معلوم ڪري ڏسون.

اُستاد لاءِ هدايتون: اُستاد کي گهرجي ته هو تجربي ڪرڻ وارو سمورو سامان مهيا ڪري رکي. شاگردن کي همٿايو وڃي ته اُهي پاڻ اُستاد جي نگرانيءَ ۾ تجربا ڪري نتيجا حاصل ڪن.

جدول 1.4: ساهه کڻڻ ۽ ٻرڻ جي عملن ۾ تفاوت کي واضح ڪري ٿي.

ساهه کڻڻ	ٻرڻ جو عمل
• هي عمل طبعي قسم جو آهي جنهن ۾ هوا کي ڦڦڙن جي اندر زور سان داخل ڪري وري ٻاهر ڪڍيو وڃي ٿو.	• هي عمل ڪيميائي قسم جو آهي جنهن ۾ کاڌو آڪسيجن سان ملي ڪيميائي عمل جي ذريعي ٻري توانائي پيدا ڪري ٿو.
• هي عمل ساهه کڻڻ واري سسٽم (Respiratory system) ۾ واقع ٿئي ٿو.	• هي عمل جاندارن جي سڀني سيلن (Cells) ۾ ٿيندڙ آهي.
• هن عمل ۾ توانائيءَ جي ضرورت هوندي آهي، يعني توانائي گهربل هوندي آهي.	• هن عمل ۾ توانائي پيدا ٿي خارج ٿيندي آهي.
• هن عمل ۾ خامرن يا اينزائيمز (Enzymes) حصو نه وٺندا آهن.	• هن عمل ۾ ڪيترن ئي قسمن جا خامرا يا اينزائيمز حصو وٺندا آهن.

ساهه کڻڻ واري عمل جا ڪي نقص
(Respiratory Disorders)

✓ ساهه کڻڻ واري سسٽم جون عام بيماريون ۽ نقص معلوم ڪري اُنهن جي سببن ۽ بچاءَ وارن اُپائن بابت معلومات حاصل ڪرڻ.

ساهه کڻڻ واري سسٽم جا ڪي عام نقص ۽ بيماريون ڪنگهه، زڪام، دم، سِلهه، نمونيا ۽ ڦڦڙن جو ڪئنسر آهن. هتي اسان فقط زڪام (Common cold)، سِلهه (Tuberculosis) ۽ دم جي بيمارين بابت معلومات حاصل ڪنداسين.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

ساهه کڻڻ جي عمل جي نقصن کان بچڻ لاءِ ڪي اُپاءَ:
اسان کي هنن نقصن يا بيمارين کان بچڻ لاءِ تازا ميوا ۽ ڀاڄيون کائڻ گهرجن. باقاعدي ورزش به ڪرڻ گهرجي. پاڻ کي صاف سٿرو به رکڻ گهرجي. آلودگيءَ کان پاڪ ماحول ۾ رهڻ گهرجي. مناسب ۽ گهربل ٽڪا (Vaccination) به لڳرائجن. تماڪ نوشي هرگز نه ڪجي.

زڪام (Cold): جيئن ته انهيءَ جي نالي مان ئي ظاهر آهي ته هيءَ ساهه کڻڻ واري سموري رستي (Tract) جي عام بيماري آهي. زڪام دراصل ساهه کڻڻ واري سسٽم جي مٿئين حصي جي بيماري آهي، جنهن ۾ نڪ ۽ نڙي اچي وڃن ٿا. زڪام ٿيڻ جو مکيه سبب ماحول جي آلودگي آهي. زڪام ٿيڻ جون عام نشانيون نڪ جو وهڻ يا بند ٿي وڃڻ، نڙيءَ ۾ خارش ۽ سوڄ يا سور ٿيڻ، ڪنگهه، ساهه جو منجهڻ، هلڪو مٿي جو سور، ڇڪون اچڻ، اکين مان پاڻي وهڻ، هلڪو هلڪو بخار، هلڪي ٿڪاوٽ وغيره آهن. زڪام جو ڪوبه علاج ڪونهي. انهيءَ جو علاج فقط اِنهن نشانين کي ختم ڪرڻ هوندو آهي، جن لاءِ ڪي دوائون (نڙي صاف ڪرڻ جون گوريون، نڙي جو ڦوهارو، ڪنگهه جا شربت ۽ قطرا) استعمال ڪبيون آهن. لوڻ جي پاڻيءَ سان گرڙا ڪرڻ به نڙي ۾ سور وارن مريضن کي فائدو ڏئي سگهي ٿو.

سلهه (Tuberculosis) (T.B): سلهه وري ساهه کڻڻ واري سسٽم جي هيٺئين حصي (ڦڦڙن) جي بيماري آهي. اها هڪ بئڪٽيريا يا جيوڙن رستي وچڙندڙ بيماري آهي، جيڪامائيڪو بيڪيٽريم ٽيوبرڪلوسز (Mycobacterium tuberculosis) جي ڪري ٽيندي آهي، جنهن ۾ ڦڦڙن کي نقصان پهچندو آهي، جنهن ڪري مريض کي ڪنگهه ۽ بخار ٿي پوندو آهي. هيءَ بيماري هڪ ماڻهوءَ کان ٻئي ماڻهوءَ تائين مريض جي نڪ مان نڪرندڙ رطوبت ۽ ٿُڪَ جي ذريعي پهچندي آهي. ڦڦڙن جي متحرڪ T.B جون علامتون يا نشانيون ڪنگهڻ ۽ ڪڏهن ڪڏهن ٿُڪَ ۾ رت اچڻ، ڇاتيءَ ۾ سور ٿيڻ، ڪمزوري، وزن جو گهٽجي وڃڻ، بخار جو رهڻ ۽ رات جو پگهر اچڻ پڻ آهن. T.B جو علاج مناسب ميڊيڪل توجهه جي ذريعي ٿي سگهندو آهي. هيءَ بيماري غريب ماڻهن ۾ عام هوندي آهي. غير متوازن ۽ غير مناسب خوراڪ ۽ بيڪار حالتن ۾ رهائش اختيار ڪرڻ مائڪو بيڪٽيريم وارن جيوڙن جي واڌ ۾ مددگار ثابت ٿين ٿا.

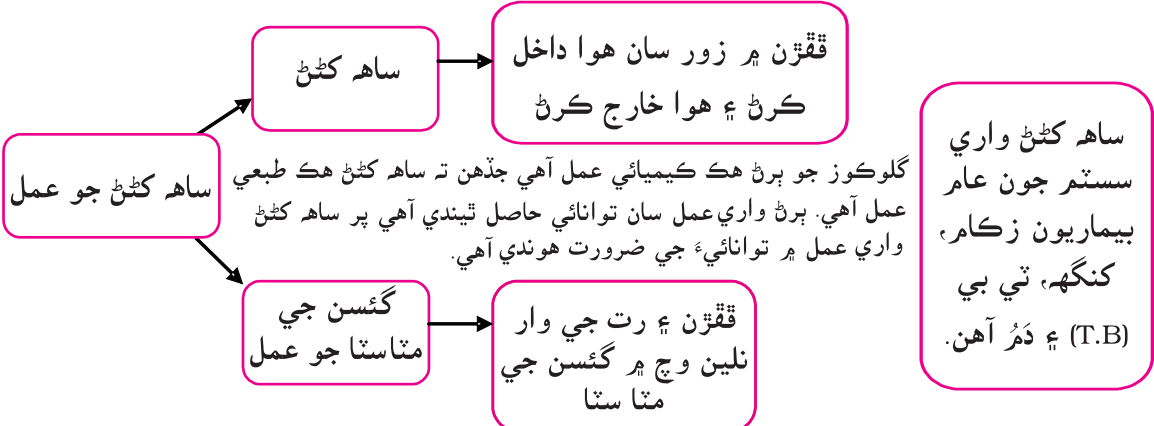
دَمَ جي بيماري (Asthma): دَمُ ساهه کڻڻ وارين هوا جي نالين جي تمام خطرناڪ ۽ ڊگهي مُدي واري بيماري آهي. دَمَ جي بيماريءَ ۾ برونڪيل ناليون (Bronchial tubes) سدائين سُڄيل رهن ٿيون. دَم جي بيماري دراصل هڪ قسم جي موروثي بيماري آهي، جيڪا والدين کان اُنهن جي اولاد ۾ به پهچندي آهي. هيءَ بيماري حقيقت ۾ زڪام، گِهمَ (Humidity)، آلودگي (Pollution) وغيره جي خلاف الرجي قسم جو رد عمل (Allergic response) هوندي آهي. هن بيماري ۾ مريضن ۾ ساهه کڻڻ ۾ **تڪليف** محسوس ٿيندي آهي، يعني اُهي ننڊيا ننڊيا ساهه کڻندا آهن. هن بيماريءَ جون ٻيون نشانيون ڇاتيءَ جو سوڙهو ۽ سخت ٿي پوڻ يا ڇاتيءَ ۾ سور ٿيڻ، ڊگهي مدي واري ڪنگهه (Chronic coughing) ۽ سيٽيءَ جهڙو آواز پيدا ٿيڻ هونديون آهن. دم جي بيماريءَ جو علاج آسان نه هوندو آهي، پر اُن جي علامتن کي اثرائتي ۽ موزون دوا جي رستي ڪنٽرول ڪري سگهجي ٿو. اهڙي مريض کي پاڻ سان گڏ هميشه **انهيلر** (Inhaler) ضرور رکڻ گهرجي. دم جي مريضن کي سوڙهين ۽ گُهٽ ڪندڙ جاين تي وڃڻ کان پڻ احتياط ڪرڻ گهرجي.

اختصار

جيڪڏهن هاضمي واريءَ ناليءَ (Digestive tract) جو کاڌي کي ڌڪڻ وارو عمل سُست يا آهستي ٿيندو ته قبضيءَ وارو نقص يا بيماري پيدا ٿي پوندي. پر جيڪڏهن هي عمل تيز ٿي ويندو ته پوءِ دستن وارو نقص يا بيماري ٿي پوندي.

انساني ساهه کڻڻ جو سسٽم

گلوڪوز جو ٻرڻ هڪ ڪيميائي عمل آهي جڏهن ته ساهه کڻڻ هڪ طبعي عمل آهي. ٻرڻ واري عمل سان توانائي حاصل ٿيندي آهي پر ساهه کڻڻ واري عمل ۾ توانائيءَ جي ضرورت هوندي آهي.

ساهه کڻڻ واري سسٽم جون عام بيماريون زڪام، کنگهه، ٽي بي (T.B) ۽ دَمُ آهن.

دؤر جا سوال

1- صحيح جواب تي گول نشان لڳايو:

(i) هيٺين رطوبتن مان ڪهڙي رطوبت جيري مان خارج ٿيندي آهي؟

(الف) پِڪَ.

(ب) گيسٽرڪ رطوبت.

(ج) پِت.

(د) لبلبي واري رطوبت.

(ii) پروٽين جو ڪيميائي هاضمو ڇا ۾ ٿيندو آهي؟

(الف) وات ۾.

(ب) نڙيءَ يا نڙگهٽ ۾.

(ج) معدي ۾.

(د) ننڍي آنڊي ۾.

(iii) هاضمي واري ناليءَ جي صحيح ترتيب ڪهڙي آهي؟

(الف) وات ← نڙگهٽ ← ننڍو آنڊو ← معدو آهي.

(ب) حلق ← معدو ← لبلبو ← جيرو آهي.

(ج) حلق ← جيرو ← لبلبو ← ننڍو آنڊو آهي.

(د) وات ← نڙگهٽ ← معدو ← ننڍو آنڊو آهي.

(iv) ڪاڌي ڳهڻ وقت ساهه واري ناليءَ ۾ اُن کي داخل ٿيڻ کان روڪڻ وارو عضوو آهي.

(الف) حلق

(ب) نڙگهٽ

(ج) ايپي گلوٽس

(د) زبان

(v) ساهه کڻڻ ۽ پرڻ وارن عملن ۾ خاص فرق ڪهڙو آهي؟

ساهه کڻڻ وارو عمل	پرڻ وارو عمل
(الف) ساهه کڻڻ ۾ آڪسيجن گهرجي.	پرڻ واري عمل ۾ آڪسيجن نه گهرجي.
(ب) ساهه کڻڻ واري عمل ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ خارج ٿيندي آهي.	پرڻ واري عمل ۾ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ خارج نه ٿيندي آهي.
(ج) ساهه کڻڻ واري عمل ۾ هوا کي اندر ڌڪبو آهي.	پرڻ واري عمل ۾ هوا کي ٻاهر ڌڪبو آهي.
(د) ساهه کڻڻ واري عمل ۾ توانائي جذب ٿيندي آهي.	پرڻ واري عمل ۾ توانائي خارج ٿيندي آهي.

2- هيٺين لاءِ سبب ٻڌايو:

(الف) جگر ۽ لبلبي کي هاضمي جي ناليءَ جو حصو نہ ٿو سمجهيو وڃي.

(ب) سٽيپ واريون شيون يا کاڌا وات ۽ معدي ۾ هضم نہ ٿيندا آهن.

(ج) کاڌي جي جزن جي جذب ٿيڻ جو عمل فقط ننڍي آنڊي ۾ ٿيندو آهي.

(د) ساهہ کڻڻ وارو عمل طبعي هوندو آهي.

(هہ) هوا جي آلودگيءَ جي ڪري ساهہ کڻڻ واريون بيماريون ٿينديون آهن.

(و) کاڌي کائڻ وقت نہ ڳالهائڻ گهرجي.

3- هيٺين سوالن جا مختصر جواب ڏيو:

(i) طبعي يا ميڪانيڪي طرز وارو هاضمو ڇا آهي؟ هاضمي واري نالي ۾ طبعي هاضمي ٿيڻ جو عمل بيان ڪري ٻڌايو.

(ii) تيل ۾ تريل پٽاٽي جو هيٺ ڏنل عضون مان گذرندي هضم ٿيڻ جو ڪيميائي عمل واضح طور بيان ڪري ٻڌايو. پنهنجي جواب لاءِ اينزائيم واري لفظي مساوات پڻ لکو.

(الف) وات (ب) معدو (ج) ننڍيو آنڊو

(iii) ساهہ کڻڻ جي سرشتي ۾ ٿيندڙ بيمارين کان بچڻ لاءِ ڪهڙا اُپاءَ وٺڻ گهرجن؟

(iv) گيسن جي مٽاسٽا وارو عمل ڇا آهي؟

(v) خامرن جا مکيہ ڪم بيان ڪري ٻڌايو.

4- (الف) هاضمي جي سرشتي جو ليبل وارو خاڪو تيار ڪري ان ۾ لبلبي ۽ جيري جو صحيح هنڌ نشان ڪري ڏيکاريو.

(ب) انسان جي جسم جي اندر گئسن جي مٽاسٽا واري عمل جو ليبل وارو خاڪو ناهي ڏيکاريو.

پراجيڪٽ

جاندار ۾ ساهه کڻڻ واري عمل بابت تحقيق ڪري معلومات حاصل ڪرڻ.

گهربل سامان:

- ٻه عدد مخروطي بوتلون
- هڪ ننڍڙو جاندار مثلاً ڪاڪروچ يا ڪوڏ
- فارملين (ڪيميائي شيءِ جيڪا جانورن/ ٻوٽن کي ڳرڻ سڙڻ کان بچائيندي آهي)

طريقو:

1- ٻه مخروطي بوتلون کڻو. هڪڙيءَ بوتل ۾ هڪ ننڍڙو جانور ڪاڪروچ يا ڪوڏ (Snail) رکو. ٻيءَ بوتل ۾ اهڙو ئي مئل جانور يعني ڪاڪروچ يا ڪوڏ فارملين ۾ ٻوڙي رکو ته جيئن اُهو خراب نه ٿي وڃي.

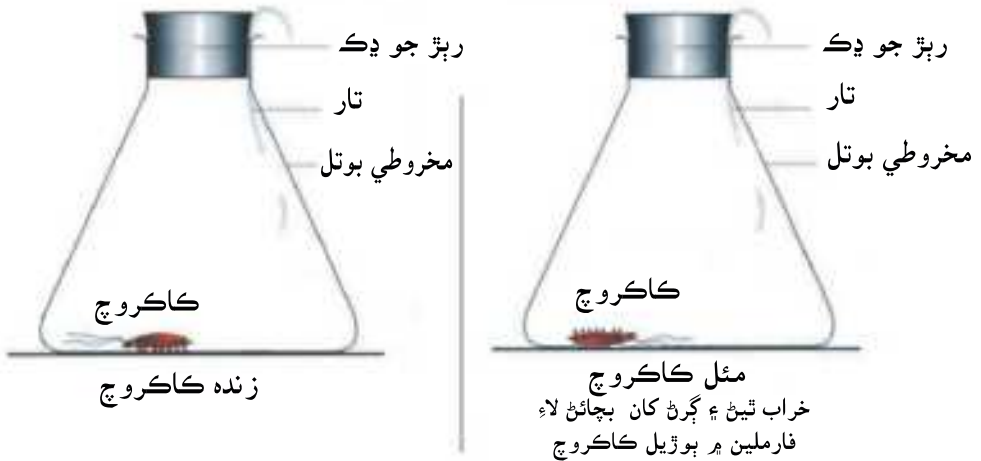
2- ٻنهي بوتلن جا منهن ربڙ جي سنهڙي شيٽ/ پردي سان چڱيءَ طرح هوا بند (Air tight) ڪري رکو.

3- ٻنهي بوتلن کي ٽن ڪلاڪن تائين رکي ڇڏيو.

4- ٽن ڪلاڪن کان پوءِ هرهڪ بوتل ۾ ننڍڙي ننڍڙي ميڻ بتي ٻاري رکو.

5- بوتلن ۾ ميڻ بتيون رکڻ کان پوءِ اُنهن جا منهن وري هوا بند ڪري رکو.

6- هرهڪ موم بتيءَ جي وسامڻ تائين اُن جو وقت نوٽ ڪري لکو.

ٽن ڪلاڪن تائين رکي ڇڏيو

شڪل 1.11: جانورن ۾ ساهه کڻڻ جي عمل جي وضاحت لاءِ تجربو

(منهنجو) مشاهدو:

تجربي يا سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

(i) توهان پنهنجي مشاهدي جي وضاحت ڪيو.

(ii) اسان هن تجربي ۾ مئل جانور (ڪاڪروچ) ڪي ڇو استعمال ڪيو؟

(iii) اسان هوا بند مخروطي بوتلون ڇو استعمال ڪيون؟

نتيجو:

باب
2
انسانن ۽ ٻوٽن ۾ نقل ۽ حمل وارو عمل
(Transport System in Human and Plants)

توهان هن کان اڳ وارن بابن ۾ پڙهي آيا آهيو ته جيڪو کاڌو اسان کائيندا آهيون، سو هضم ٿي ۽ جذب ٿي بدن جي سيني عضون ڏانهن ورهائجي وڃي ٿو. اِهڙيءَ طرح توهان اِهو به پڙهيو آهي ته آڪسيجن گئس جيڪا اسان ساهه کڻڻ رستي کڻندا آهيون، سا به اسان جي بدن جي سيني عضون ڏانهن ورهائجي ويندي آهي. ڇا توهان ڪڏهن سوچيو آهي ته آڪسيجن جيڪا سيني جاندار شين لاءِ ضروري آهي، سا اُنهن جي جسمن ۾ ۽ اُنهن هنڌن تي پهچي وڃي ٿي، جتي اُنهيءَ جي ضرورت هوندي آهي؟ ڇا توهان کي ڪڏهن اِنهيءَ ڳالهه تي حيرت ٿي آهي ته ساهه کڻڻ واري عمل جي دوران بيڪار مادا (شيون)، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ اسان جي بدن مان ڪيئن خارج ٿي وڃن ٿا؟

شڪل 2.1: انسانن ۾ نقل ۽ حمل جو نظام

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ✓ انسانن جي بدن ۾ نقل ۽ حمل (Transport) وارو عمل (رت جي دوري جو سسٽم، دل ۽ رت نليون (Blood vessels)
- ✓ عام بيماريون (Disorders) (ڊائبٽيز يا شگر، دل جا مرض ۽ دم جي بيماري)
- ✓ ٻوٽن ۾ نقل ۽ حمل وارو عمل
- ✓ ٻوٽن جي جڳهه بدلي (Translocation)

توهان ان قابل ٿي ويندا ته:

- ➢ انسانن جي بدن ۾ نقل ۽ حمل جو عمل بيان ڪري سگهندا.
- ➢ دل ۽ رت جي نلين جي بناوت ۽ ڪم (Functions) جي وضاحت ڪري سگهندا.
- ➢ انسانن ۾ رت جي دوري وارو عمل بيان ڪري سگهندا.
- ➢ اهڙيون سائنسي ايجادات ٻڌائي سگهندا جن جي وسيلي انساني بدن جي عضون جا نعم البدل عضوا جهڙوڪ: مصنوعي ٽشوز (Tissues)، عضوا تيار ڪرڻ ۽ اُنهن جي پيوند ڪاري ڪرڻ وغيره.
- ➢ انساني بدن ۾ حمل ونقل واري سسٽم جا اِهڙا نقص/ مرض ٻڌائي سگهندا جيڪي خوراڪ جي ڪري پيدا ٿين ٿا.
- ➢ ٻوٽن ۾ پاڙن وسيلي پاڻي جذب ڪرڻ وارو عمل پڻ بيان ڪري سگهندا.
- ➢ ڪنهن به ٻوٽي جي پاڙ، ٿڙ ۽ پنن جي بناوت ۽ اُنهن جي وسيلي ڪاڏي، پاڻي ۽ گئسن جي چرپر واضح ڪري سگهندا.

نقل ۽ حمل واري عمل بابت تحقيق

ڇا سرايت ۽ عمل نفوذ جهڙا عمل انساني بدن جي اندر حمل ۽ نقل جي لاءِ ڪافي نه آهن؟ وضاحت ڪيو.

انساني رت جي دوري واري سسٽم ۾ نقل ۽ حمل جو عمل:

- ✓ انسانن جي بدن ۾ نقل ۽ حمل واري عمل جي وضاحت ڪيو.
- ✓ دل ۽ رت جي نلين جي بناوت ۽ ڪم بيان ڪيو.
- ✓ انسانن ۾ رت جي دوري جي عمل جي وضاحت ڪيو.

چا توهان کي خبر آهي؟

رت جي دوري جو سسٽم چا آهي؟
هن سسٽم ۾ رت جو دورو (چرپر) شامل هوندو آهي، جيڪو هڪ خاص عضوي يعني دل مان ڌڪجي ۽ پمپ ٿي هزارين نلين مان گذرندو آهي. هنن نلين کي رت جون نليون (Blood vessels) پڻ چئبو آهي.

اسان جي بدن کي توانائي (Energy) پيدا ڪرڻ لاءِ ڪاڌي ۽ آڪسيجن جي ضرورت هوندي آهي. توانائيءَ سان گڏ بيڪار مادا يا شيون (Waste materials) بہ پيدا ٿينديون آهن. هي سيئي شيون اسان جي بدن ۾ ڪيئن ٿيون چرپر ڪن؟ هنن سيني شين کي انساني بدن ۾ چرپر (Movement) ڪرڻ ۾ مدد ڏيڻ لاءِ نقل ۽ حمل واري سسٽم جي ضرورت هوندي آهي.

”ڪاڌو، پاڻي ۽ آڪسيجن مهيا ڪرڻ ۽ بدن ۾ بيڪار شين جهڙوڪ: ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ وغيره کي گڏ ڪرڻ ۽ اُنهن کي بدن کان ٻاهر نيڪال ڪرڻ واري عمل کي نقل ۽ حمل وارو عمل چئبو آهي.“

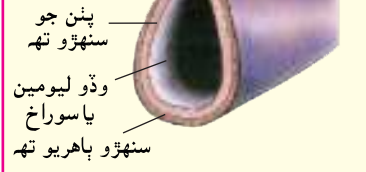
انساني بدن ۾ نقل ۽ حمل واري سسٽم کي رت جي دوري وارو سسٽم چئبو آهي.

(1) رت جون نليون (Blood Vessels)

رت نليون بدن جي سيني حصن ۽ عضون ڏانهن رت پهچائينديون آهن.

انسانن جي بدن ۾ رت جي نلين جا ٽي قسم ٿين ٿا جيڪي هي آهن: شريانيون (Arteries)، نَسون (Veins) ۽ وار نليون (Capillaries). رت دل مان شريانين (Arteries) رستي بدن ڏانهن ويندو آهي ۽ نسن (Veins) جي ذريعي واپس دل ڏانهن ايندو آهي. رت جون نليون سندن ٻاهرين پاسن (Walls) جي بناوت جي لحاظ کان هڪ ٻئي کان مختلف ٿين ٿيون. رت نلين جو مکيہ ۽ اهم ڪم سموري بدن ۾ رت جي نقل ۽ حمل ڪرڻ هوندو آهي.

شريانيون (Arteries):

شريانيون دل کان رت بدن ڏانهن کڻي وينديون آهن. شريانين جي پاسن (Walls) جي اندران سنهي ۽ ڏگهي خالي جاءِ يا سوراخ هوندو آهي. هنن نلين جي پاسن (Walls) جي ٿلهي ۽

تحقيق ڪري ٻڌايو تہ:
شريانيءَ جو قطر نَس جي قطر کان ڇو ننڍو هوندو آهي؟

لچڪدار پَنن واري بناوت (Muscular structure) هوندي آهي، جيڪا دل مان زور سان نڪرندڙ رت جو دٻاءُ برداشت ڪري سگهندي آهي.

وڏين شريانين ۾ گهٽي مقدار ۾ لچڪدار ٽشوز (Tissues) پڻ هوندا آهن، جنهن ڪري هي نليون دل جي وڌيل رت جي دٻاءُ کي برداشت ڪري سگهنديون آهن. پر ننڍين شريانين يعني آرٽيريولز (Arterioles) ۾ گهٽ لچڪدار ٽشوز ۽ پنن (Muscle fiber) وارا فائبر (تندون) هونديون آهن. جڏهن شريانين جا هي پنن جا نهيل فائبر سُسندا آهن تہ شريانين ۾ رت جي گذرڻ جو رستو سوڙهو ٿي پوندو آهي ۽ رت جي وهڻ ۾ رڪاوٽ پيدا ٿيندي آهي. شريانيون تمام سنهڙين رت جي نلين ۾ ورهائجي وينديون آهن جن کي وار نليون (Capillaries) چئبو آهي.

وار نليون (Capillaries):

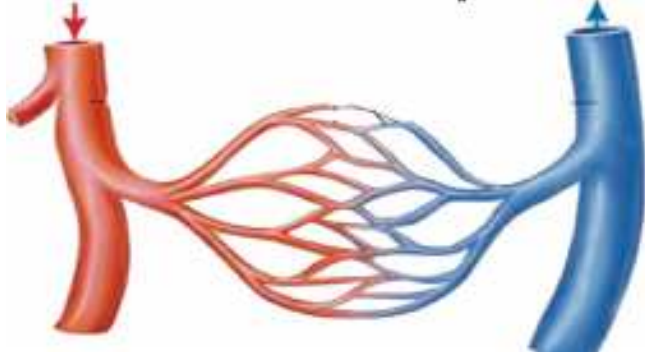
وار نليون تمام سنهڙيون، باريڪ (Microscopic) ۽ سنهڙن پاسن (Walls) واريون هونديون آهن. هنن نلين جي سنهڙن پاسن مان آڪسيجن، پاڻي، خوراڪ جا مختلف جزا (Nutrients) رت کان سيلن (Cells) ڏانهن مٽا سٽا (Exchange) ڪرڻ ۾ مددگار ثابت ٿين ٿا. وار نلين جا پاسا سيلن جي هڪڙي ئي تہ جا ٺهيل هوندا آهن، جنهن جي ڪري رت ۽ سيلن جي وچ ۾ خوراڪي جزن جو عمل نفوذ (Diffusion) بہ تيز ٿيندو آهي. وار نليون آهستي آهستي پاڻ ۾ ملي نسون (Veins) ناهينديون آهن جيڪي بدن جي آلوده رت کي دل ڏانهن کڻي وينديون آهن.

چا توهان کي خبر آهي؟

سيئي نسون (Veins) آڪسيجن کان خالي ٿيل رت دل ڏانهن کڻي وينديون آهن سواءِ ڦڦڙن کان دل ڏانهن ايندڙ نَس (Pulmonary vein) جيڪا آڪسيجن سان ڀرپور رت دل ڏانهن کڻي ويندي آهي.

چا توهان شڪل نمبر 2.2 ۾ شرياني، نَس (Vein) ۽ وار نلين (Capillaries) جي سڃاڻپ ڪري سگهندا؟

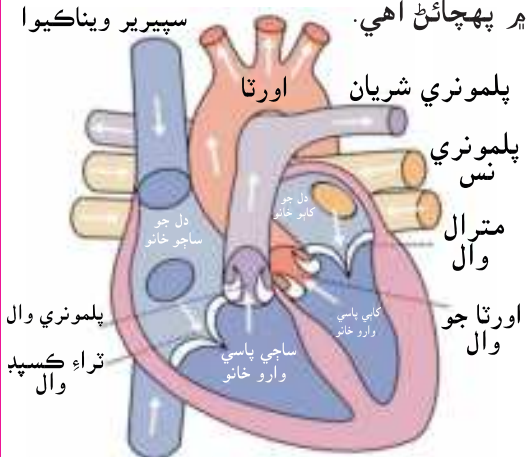
نَسون (Veins): سيئي نسون سواءِ پلمونري نس جي آڪسيجن کان خالي ٿيل رت جنهن ۾ خوراڪ جو مقدار گهٽ ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جو مقدار وڌيڪ هوندو آهي، دل ڏانهن کڻي وينديون آهن. نسن جي پاسن ۾ وڏو ليومين (اندران خالي جڳهہ) هوندو آهي. انهن جا پاسا سنهڙا ۽ ٿورا لچڪدار ۽ اهڙن عضون جا ٺهيل هوندا آهن، جيڪي تمام گهٽ دٻاءُ وجهندا آهن.

شڪل 2.2: رت نليون پاڻ کي هڪ ٻئي سان ملائي نَس (Vein) ناهين ٿيون.

تحقيق ڪيو:

چا توهان اُنهيءَ بناوت يا عضوي جو نالو ٻڌائي سگهندا، جيڪو رت کي واپس موٽائڻ کان روڪيندو آهي؟ هن قسم جي بناوت يا عضوا گهٽو ڪري نَسن (Veins) ۾ هوندا آهن.

(2) دل (Heart):

توهان ڪڏهن خيال ڪيو آهي ته رت ڪيئن رت نلين (Blood vessels) جي وسيلي سڄي بدن ۾ پهچي وڃي ٿو؟ بدن جو ڪهڙو عضوو رت کي زور سان ڌڪي ٿو ته جيئن اُن جو وڏ ۾ وڏ نقل ۽ حمل ممڪن ٿي سگهي؟ اِهو عضوو آهي دل (Heart). دل هڪ قسم جو اندران خالي (Hollow) مخروطي شڪل جو مُشڪن يا پَٺن (Muscular) جو ٺهيل عضوو آهي. اِها بدن ۾، ڦڦڙن جي وچ ۾ ڇاتيءَ واري هڏي (Sternum) جي پٺيان رکيل آهي. دل جو ٻه ڀاڱي ٽي حصو بدن جي وچ واري ليڪ جي کاٻي پاسي ۽ هڪ ڀاڱي ٽيون حصو ليڪ جي ساڄي پاسي هوندو آهي. دل جو خاص ڪم رت کي ڌڪي پمپ ڪري سموري بدن ۾ پهچائڻ آهي.

سپيرير ويناڪيوا
اورٽا
پلمونري شريان
پلمونري نس
مترال وال
دل جو ساڄو خانو
دل جو کاٻو خانو
پلمونري وال
اورٽا جو وال
کاٻي پاسي وارو خانو
ٽراءِ ڪسپڊ وال
ساڄي پاسي وارو خانو
اندريون ويناڪيوا

شڪل 2.3:انساني دل

نقل ۽ حمل واري عمل کي جاچي ڏسڻ: اُنهن شريانين جا نالا معلوم ڪري ٻڌايو، جن کي بلڊ پريشر ۽ نبض جي ماپڻ ۾ استعمال ڪبو آهي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

- **رت ڇا هوندو آهي؟ (What is Blood?)**

توهان ڪڏهن غور ويچار ڪيو آهي ته هن نقل ۽ حمل واري سسٽم ۾ غذائي جزن ۽ ٻين ضروري جزن جو نقل وحمل وارو عمل ڪيئن ممڪن ٿئي ٿو؟ هيءُ ڪم فقط نقل وحمل ڪندڙ پاڻياٺ (Fluid) جي ذريعي ئي ٿيندو آهي جنهن کي رت چئبو آهي. دل جي باري ۾ معلومات حاصل ڪرڻ کان اڳ ضروري آهي ته رت جي مکيه ڳالهين ۽ نڪتن جي باري ۾ ڪجھ معلوم ڪري وٺون.

- اسان جي بدن ۾ رت جا اٽڪل چار يا پنج لٽر موجود هوندا آهن.
- رت جو رنگ شريانين ۽ نسن ۾ ڳاڙهو هوندو آهي، پر شڪلين ۾ (سهولت خاطر) نَسُن جي اندر رت جو رنگ نيرو ڏيکاريل هوندو آهي، ته جيئن معلوم ٿي سگهي ته شريانين ۾ آڪسيجن سان ڀرپور رت هلي رهيو آهي ۽ آڪسيجن کان خالي ۽ آلوده رت نَسُن ۾ هلي رهيو آهي.
- رت ڪيترين ئي شين (Substances) کي مثال طور: هضم ٿيل خوراڪ (Food)، گئسن، ڪيميائي شين ۽ پيدا ٿيل بيڪار شين کي بدن ۾ چوڌاري لاڳيتو دورو ڪندي هڪ حصي کان ٻئي حصي تائين پهچائيندو رهندو آهي.
- دل ٻٽي تهه واري ٿيلهي ۾ بند هوندي آهي جنهن کي پيريڪارڊيم (Pericardium) يعني پوش يا پردو چئبو آهي.
- **رت جو دٻاءُ (Blood pressure):**

رت جو دٻاءُ اُهو دٻاءُ هوندو آهي جيڪو رت، رت نلين جي پاسن (Walls) تي وجهندو آهي. رت جي دٻاءُ کي اسفائيگمو مونوميٽر (Sphygmomonometer) جي وسيلي ماپ ڪري سگهبو آهي. انسان جي بدن جو معياري بلڊ پريشر 120/80 mm Hg هوندو آهي.

بلڊ پريشر جي ماپڻ وارو اوزار

- **نبض (Pulse):** نبض دراصل شريانين جو واري واري سان سُسڻ ۽ ٻيهڻ وارو عمل هوندو آهي. عام طور تي نبض جو معيار 72 ڀيرا في منٽ هوندو آهي.

دل چئن خانن ۾ ورهايل هوندي آهي، جيڪي وري ڪابي ۽ ساڄي وارن پاڱن ۾ ورهايل هوندا آهن ۽ اُنهن پاڱن جي وچ ۾ الڳ ڪرڻ وارو (Septum) پردو (Wall) هوندو آهي. هي پردو ٻنهي پاڱن واري رت کي هڪ ٻئي کان جدا ڪري ٿو. دل جي ساڄي پاسي واري حصي ۾ بدن جي سڀني حصن مان ختم ٿيل آڪسيجن وارو رت داخل ٿيندو آهي جنهن کي پمپ ڪري ڦڦڙن ڏانهن موڪليو ويندو آهي، جڏهن ته دل جي ڪابي پاسي واري حصي ۾ ڦڦڙن کان ايندڙ آڪسيجن سان ڀرپور ٿيل رت داخل ٿيندو آهي، جتان هن رت کي پمپ ڪري بدن جي سڀني حصن ڏانهن موڪليو ويندو آهي.

چا توهان کي خبر آهي؟

توهان کي معلوم آهي ته دل کي رت پهچائيندڙ شرياني (Coronary artery) دل جي مٿئين حصي ۾ موجود شريانيءَ يعني اورٽا (Aorta) مان نڪرندي آهي ۽ دل جي پٺن (Muscles) کي رت پهچائيندي رهندي آهي ته جيئن اُهي صحيح نموني پنهنجو ڪم ڪندا رهن.

دل جي مٿئين حصي وارا ٻه خانا جن جي وچ ۾ انهن کي جدا ڪندڙ سنهو پردو هوندو آهي، تن ۾ نسن (Veins) جي ذريعي رت پهچندو آهي. هنن نسن کي ايٽريا (Atria) چئبو آهي. دل جي هيٺئين حصي ۾ ٻه ٻه حصا هوندا آهن، جيڪي مضبوط پٺن جا ٺهيل هوندا آهن. تن کي وينٽريڪلس (Ventricles) يا خانا چئبو آهي.

دل جي ساڄي پاسي واري خاني ۾ آڪسيجن ختم ٿيل رت اعليٰ نس (Vena cava) جي رستي بدن جي مٿين حصن مان گڏ ٿيل رت پهچندو رهندو آهي ۽ ادنيٰ نس (Inferior Vena Cava) جي رستي بدن جي هيٺين حصن مان گڏ ٿيل رت پهچندو آهي. دل جي ڪابي پاسي واري حصي ۾ ڦڦڙن مان آيل آڪسيجن سان ڀرپور ۽ صاف رت شاهه شريان جي رستي پهچندو آهي. توهان ڪڏهن غور ڪيو آهي ته جيڪڏهن ايٽريا (Atria) شريانيون سُسي سوڙهيون ٿي پون ته پوءِ ڇا ٿيندو؟

نقل ۽ حمل واري عمل بابت تحقيق:

ايٽريا جي مقابلي ۾ وينٽريڪل جي مشڪن جا پاسا ٿلها هوندا آهن. ڇو؟

ڇا دل جي خانن مان رت وهي واپس پوئتي ايٽريا (Atria) ۾ هليو ويندو؟ ياد رکو ته رت ايٽريا (Atria) ڏانهن ڪڏهن به واپس نه وڃي سگهندو آهي، ڇاڪاڻ ته اُنهن ۾ وال (Valves) لڳل هوندا آهن. انسان جي دل ۾ والن (Valves) جا چار سيٽ هوندا آهن. ٻه وال دل جي ايٽريا (Atria) وارن خانن ۽ شريانين جي وچ ۾ لڳل هوندا آهن ۽ باقي والن جا سيٽ وينٽريڪلس يعني هيٺين خانن ۽ شريانين جي وچ ۾ لڳل هوندا آهن. جڏهن ٻئي ايٽريا سُسندا آهن ته پوءِ رت ساڄي پاسي وارن خانن (Ventricles) ڏانهن ٽن نوڪدار ۽ ٻن نوڪن وارن (مترال Mitral) والن جي ذريعي پهچندو آهي.

تحقيق ڪري معلوم ڪيو:

آرام واريءَ حالت ۾ اسان جي دل هڪ منٽ ۾ 70 کان 75 ڀيرا ڌڙڪندي آهي. ٻڌايو ته جنهن وقت ورزش ڪبي آهي ته دل جي ڌڙڪن ڪيترا ڀيرا ٿيندي؟

اُستاد لاءِ هدايتون: اُستاد ڪلاس ۾ شاگردن کي انسان ۾ رت جي دؤري بابت وڊيو فلم يا چارٽ ڏيکاري. پوءِ شاگردن کان رت جي نلين ۽ دل جي رت جي دوري ۾ اهميت بابت سوال پڇي. اُستاد پنهنجي شاگردن کي رت جي دؤري جي سسٽم جو ماڊل ٺاهڻ ۾ پڻ مدد ڪري ۽ ڪلاس ۾ ٺاهيل ماڊل سڀني شاگردن کي ڏيکارڻ گهرجي.

جڏهن دل جا هيٺيان خانا (Ventricles) سُسندا آهن ته رت ساڄي پاسي واري شهه رڳ ڏانهن هليو ويندو آهي ۽ کاٻي پاسي واري شهه رڳ (Aorta) ڏانهن، شهه رڳ واري والوِ (Valve) ۽ Pulmonary valve ۽ Aortic valve جي ذريعي وهي ويندو آهي. پلمونري (Pulmonary) شهه رڳ آڪسيجن کان خالي ٿيل رت صاف ٿيڻ لاءِ ڦڦڙن ڏانهن کڻي ويندي آهي جڏهن ته اورٽا (Aorta) آڪسيجن سان ڀرپور ٿيل رت بدن جي سيني پاڱن ڏانهن روانو ڪندي آهي. شڪل 2.5 رت جي دوري جا اهم مرحلا ۽ دل کي واضح ڪري ڏيکاري ٿي.

شڪل 2.4: انسانن ۾ رت جي دوري جو سسٽم

رت جو دورو :(Circulation of Blood)

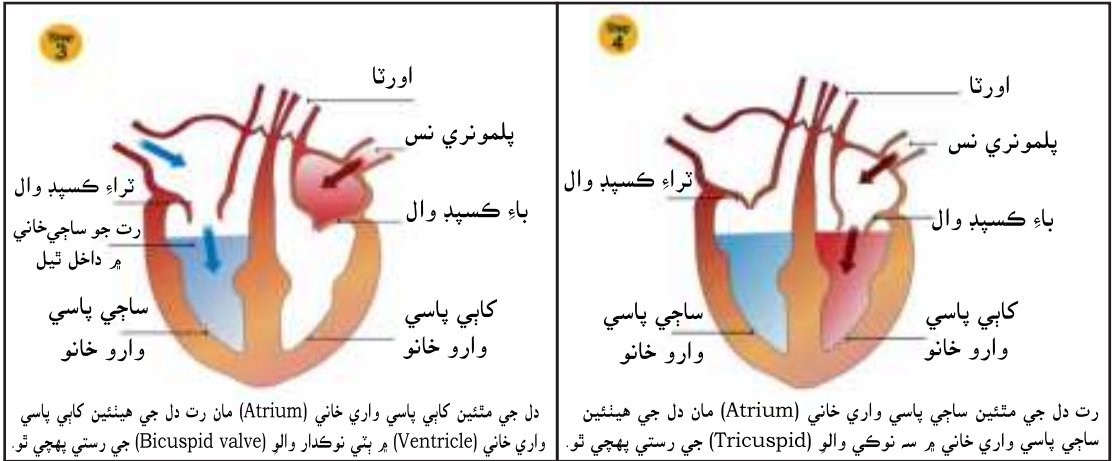
رت جو دورو دل جي ساڄي پاسي کان شروع ٿيندو آهي. دل هن حصي مان رت کي هڪ نَس يا رڳ (Artery) جي ذريعي ڦڦڙن ڏانهن پمپ ڪري ڌڪي موڪلي ٿي. ڦڦڙ هن رت کي ساهه کڻڻ واري هوا جي آڪسيجن کي جذب ڪري صاف ڪندا آهن ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ کي ساهه ٻاهر ڪڍڻ واري هوا جي وسيلي خارج ڪندا آهن. ڦڦڙن کان دل ڏانهن ايندڙ نس (Pulmonary vein) جي ذريعي صاف ٿيل رت دل ڏانهن پهچندو آهي. (ڏسو شڪل 2.4)

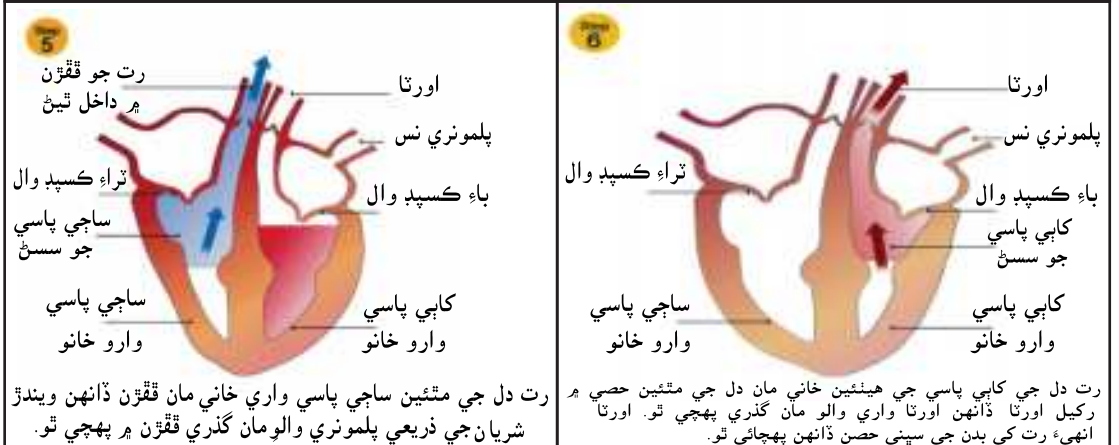
دل جي پمپ ڪرڻ واري عمل جي ڪري رت دل جي مٿئين خاني (Aorta) ۾ پهچندو آهي، جتان اُهو بدن جي سيني پاڱن (عضون وغيره) ڏانهن پهچايو ويندو آهي. سيلن (Cells) جي پرسان رت واريون نليون يا شريانيون (Arteries) باريڪ رت جي وار نلين (Capillaries) ۾ بدلجي وينديون آهن. وار نلين ۾ گڏسن، هضم ٿيل کاڌي، معدني شين جي سيلن (Cells) ۽ رت جي وچ ۾ بيڪار مادن جي مٽا سٽا ٿيندي آهي. رت مان آڪسيجن سيلن (Cells) ۾ جذب ٿي ويندي آهي ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ جيڪا ساهه کڻڻ واري عمل جي ڪري ٺهندي آهي، سيلن مان رت ۾ جذب ٿي ويندي آهي. تنهن ڪري وار نلين يا ڪئپيلريز (Capillaries) آڪسيجن سان ڀرپور رت آڪسيجن کان خالي ٿيل رت ۾ بدلجي ويندو آهي. ڪئپلريز يا وار نليون پاڻ ۾ ملي نَسون (Veins) ناهين ٿيون، جيڪي آلوده رت يعني آڪسيجن کان خالي ٿيل رت (Deoxygenated blood) واپس کڻي دل جي ساڄي پاسي واري خاني ۾ پهچائينديون آهن.

هينيون تصويرون دل جي اندر رت جي دوري کي ظاهر ڪن ٿيون:

اورٽا
رت جو دل جي ساڄي خاني ۾ داخل ٿيل
پلمونري نس
ٽراءِ ڪسپڊ وال
باءِ ڪسپڊ وال
ساڄي پاسي وارو خانو
کابي پاسي وارو خانو

دل جو مٿيون ساڄي پاسي وارو خانو بدن مان شاهي رڳ (Vena Cava) يا نس ۽ دل جي کابي پاسي واري خاني ۾ ڦڦڙن کان ايندڙ نس جي ذريعي رت پهچندو رهي ٿو.

دل جا چار خانا

دل جي مٿئين کابي پاسي واري خاني (Atrium) مان رت دل جي هيٺئين کابي پاسي واري خاني (Ventricle) ۾ ٻٽي نوڪدار والوِ (Bicuspid valve) جي رستي پهچي ٿو.

رت دل جي مٿئين ساڄي پاسي واري خاني (Atrium) مان دل جي هيٺئين ساڄي پاسي واري خاني ۾ ٽي نوڪي والوِ (Tricuspid) جي رستي پهچي ٿو.

رت دل جي مٿئين ساڄي پاسي واري خاني مان ڦڦڙن ڏانهن ويندڙ شريان جي ذريعي پلمونري والوِ مان گذري ڦڦڙن ۾ پهچي ٿو.

رت دل جي کابي پاسي جي هيٺئين خاني مان دل جي مٿئين حصي ۾ رڪيل اورٽا ڏانهن اورٽا واري والو مان گذري پهچي ٿو. اورٽا انهيءَ رت کي بدن جي سيني حصن ڏانهن پهچائي ٿو.

شڪل 2.5: دل ۾ رت جي دوري جو عمل

سرگرمي 2.1: ورزش ڪرڻ جو نبض جي رفتار تي ٿيندڙ اثر معلوم ڪرڻ.

شڪل 2.6: نبض معلوم ڪرڻ

گھربل سامان: هڪ اسٽاپ واچ

طريقو:

- پنهنجي هڪڙي هٿ کي اڳتي وڌائي اِهڙيءَ طرح رکو ته جيئن هٿ جي تري سئين حالت ۾ هجي ۽ **نونٽ** کي ٿورو موڙي رکو.
- توهان پنهنجي اڳين ۽ وچين آڱر ڪارائيءَ جي اندرئين پاسي تي آڱوٺي جي ٿورو هيٺان رکو جيئن شڪل 2.6 ۾ ڏيکاريل آهي.
- هن ٻن آڱرين جي مدد سان چمڙي تي ٿورو زور ڏيو جيستائين توهان کي نبض جي چرپر محسوس ٿئي.
- جيڪڏهن توهان کي ڪجهه به چرپر محسوس نه ٿئي ته پوءِ پنهنجي آڱرين تي وڌيڪ زور لڳايو يا آڱرين سان شريان کي ڳولهڻ جي ڪوشش ڪريو.
- اسٽاپ واچ جي مدد سان وقت معلوم ڪندا رهو.
- هڪ منٽ لاءِ نبض جي ڌڙڪڻ جو تعداد ڳڻي معلوم ڪيو.
- هاڻي ڪلاس روم کان ٻاهر وڃي ٻن ٽن منٽن تائين ڊوڙون پايو.
- پوءِ ڪلاس روم ۾ واپس اچي وري ٻيهر اڳئين وانگر نبض جي ڌڙڪڻ جو عدد معلوم ڪيو.

منهنجا مشاهدا:

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- ڇا توهان پنهنجي هٿ جي ڪارائيءَ وٽ پنهنجي نبض معلوم ڪري سگهيا؟
2- ڇا توهان وقت به صحيح طرح معلوم ڪيو؟
3- هڪ منٽ ۾ نبض جو ڌڙڪڻ ڪيترا دفعا ڳڻي ورتو؟
4- تيز ڊوڙڻ يا هلڻ کان پوءِ نبض جو ڌڙڪڻ ڪيترا دفعا هئو؟
5- توهان کي هنن ٻنهي ٻيرن ۾ نبض جي ڌڙڪڻ ۾ ڪو فرق معلوم ٿيو؟ جيڪڏهن جواب ها آهي ته پوءِ اِهو فرق ڇو ٿيو؟

حاصل ڪيل نتيجا:

اُستاد لاءِ هدايتون: اُستاد پنهنجي شاگردن کي نبض هڪ منٽ لاءِ معلوم ڪرڻ ۾ مدد ڪري ۽ اُن کي پنهنجي نوٽ بڪ ۾ لکڻ جي ترغيب ڏئي. پوءِ کين هڪ ڪلاس روم کان ٻاهر تڪڙي هلڻ ۽ ڊوڙڻ لاءِ موڪلي ڇڏي. ٻن يا ٽن منٽن کان پوءِ موٽي اچي ڪلاس ۾ ساڳيءَ طرح پنهنجي نبض معلوم ڪري. ٻنهي حالتن ۾ نبض جي ڌڙڪڻ جو فرق معلوم ڪن ۽ اُن لاءِ سبب پڻ ٻڌائين.

انسانن ۾ ڪاڌي وسيلي نقل ۽ حمل جي سسٽم ۾ پيدا ٿيندڙ نقص يا بيماريون:

✓ انسانن ۾ ڪاڌي جي وسيلي نقل ۽ حمل (Transport) جي سسٽم ۾ پيدا ٿيندڙ نقص ۽ بيماريون معلوم ڪرڻ.

ڪاڌي خوراڪ جي شين جي معيار جو انسان جي رت جي دؤري وارين بيمارين خاص ڪري دل جي بيمارين سان تمام گهرو تعلق هوندو آهي. هنن بيمارين ۾ دل ۽ رت نليون شامل هونديون آهن. دل جون به ڪيٽريون ئي مختلف بيماريون هونديون آهن. مثال طور: انجائنا (Angina)، دل جو دؤرو (Heart attack)، بلڊ پريشر ۽ هائپو ٽينشن (Hypotension) يا گهٽ بلڊ پريشر.

جيڪي ماڻهو سٽيپ، چربيءَ وارا ڪاڌا ۽ لوڻ وڌيڪ مقدار ۾ استعمال ڪندا آهن پر ڀاڄيون، ميوا، سڄا اناج (Whole grain) ۽ مڇي گهٽ مقدار ۾ ڪائيندا آهن، تن کي دل جي بيمارين جو خطرو وڌيڪ هوندو آهي. انهيءَ کان علاوه لوڻ جو استعمال به بلڊ پريشر جي واڌاري ۽ دل جي بين بيمارين جي پيدا ڪرڻ ۾ سبب بڻجي ٿو. تريل ۽ تيار ڪيل (Fast food) ۽ بند دبن وارا ڪاڌا ۽ گوشت وغيره جن ۾ چربي، سٽيپ ۽ ڪند جو وڌيڪ مقدار هوندو آهي، سي پڻ بدن جي ٿولهه وڌائڻ ۽ دل جي بيمارين پيدا ڪرڻ لاءِ خطرو بڻجي پون ٿا.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

❖ غير معمولي وڌيل بلڊ پريشر دماغ جي فالج جو ۽ دماغ جي نس جي ٽٽڻ جو سبب بڻجندو آهي.

❖ بلڊ پريشر جي وڌڻ کان هيٺيان ضروري اُپاءَ وٺڻ گهرجن:

- بدن کي ٿُلهي ٿيڻ کان بچائڻ گهرجي.
- ڪڏهن به تماڪ نوشي نه ڪجي.
- غصي، ڪاوڙ ۽ ڪشمڪش کان بچڻ گهرجي.
- زياده سٽيپ ۽ ڪوليسٽرول واريون شيون نه کائڻ گهرجن.
- روزانو ورزش ڪرڻ گهرجي.

رت جو وڌيڪ ۽ گهٽ دٻاءُ (Hypertension and Hypotension):

هائپرٽينشن (Hypertension) کي رت جو وڌيل دٻاءُ به چيو وڃي ٿو. اها دائمي طبي حالت آهي جنهن ۾ شريانن (Arteries) ۾ رت جو دٻاءُ مسلسل وڌندو رهي ٿو. رت جو دورو ٻن پيمائشي معيارن سان ظاهر ٿئي ٿو. گهٽ ۽ وڌيڪ (Maximum and Minimum) دٻاءُ. هڪ بالغ ماڻهو ۾ معمول مطابق رت جو دٻاءُ (Blood Pressure) تقريبًا 120/80 mm Hg هوندو آهي. جيڪڏهن رت جو دٻاءُ معمول کان گهٽ رهي ته اها حالت گهٽ رت جو دورو (Hypotension or Low Blood Pressure) آهي. گهڻو ڪري ماڻهو ان کي بيماري نه سمجهندا آهن، پر اها حالت وڏي نقصان جو سبب بڻجي سگهي ٿي. جيئن ته رت جي دٻاءُ جي بنهي صورتن جون علامتون گهڻو ڪري هڪجهڙيون (ساڳيون) هونديون آهن، ان ڪري مشورو ڏجي ٿو ته ڪابه دوا وٺڻ کان پهريائين رت جو دٻاءُ چيڪ ڪرڻ گهرجي.

انجائنا (Angina):

انجائنا ڇاتيءَ (Chest) جو سور آهي ۽ تڏهن ٿيندو آهي جڏهن دل جي ڪنهن حصي جي پٺن (Muscles) کي آڪسيجن سان ڀرپور رت نه پهچي سگهندو آهي.

دل جو ڏورو (Heart Attack):

دل جو دؤرو (Heart attack) اُها ڪيفيت يا حالت هوندي آهي جنهن ۾ چربي دار ائسڊز (Fatty acids) (يعني ڪوليسٽرول) جو مقدار شريانين جي اندرين پاسن تي بيحد وڌي ويندو آهي، جنهن ڪري بلڊ پريشر (Blood pressure) به وڌي ويندو آهي. هي شريانيون دل کي آڪسيجن سان پرپور رت مهيا ڪنديون آهن.

ڪوليسٽرال ۽ چربي دار ائسڊز جي تمام گهڻي مقدار ۾ گڏ ٿيڻ جي ڪري دل کي رت پهچائڻ واري شرياني (Coronary artery) گهڻي قدر بند ٿي ويندي آهي. جيڪڏهن رت جي وهڪ کي جلد از جلد بحال نه ڪبو ته دل جا اُن حصي وارا پنا (Muscles) زنده رهي ڪين سگهندا ۽ مرڻ شروع ڪندا.

دل جي دؤري جون علامتون به هڪ ماڻهوءَ کان ٻئي ماڻهوءَ تائين مختلف هونديون آهن. دل جي دؤري جون ڪي عام علامتون (Symptoms) هي آهن:

- چاتيءَ ۾ سور پوڻ يا سخت بيچيني.
- بدن جي مٿين حصي ۾ سخت بي چيني پيدا ٿيڻ.
- ساهه کڻڻ جو گهٽجڻ.
- تمام گهڻو ٿڌو پگهر اچڻ.
- بنا سبب جي بيحد غير معمولي ٿڪاوٽ محسوس ڪرڻ.
- دل ڪچي ٿيڻ ۽ اُلٽيون اچڻ.
- مٿي ۾ تورو تورو سور پوڻ.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

- ❖ دل جي دوري کي سائنسي لحاظ کان مايو ڪارڊيل (Myocardial) انفارڪشن (Infarction) چئبو آهي.
- ❖ ڪوليسٽرال (Cholesterol) جي وڌيڪ مقدار ۾ گڏ ٿيڻ کان علاوه دل جي دؤري پوڻ جا ٻيا به ڪيترا ئي سبب هوندا آهن. اُنهن مان ڪي هيٺ ڏجن ٿا:
  - تماڪ نوشي (Smoking)
  - تمام گهڻي پريشاني
  - جسماني ڪم نه ڪرڻ.
- ❖ دل جي ڪم کي مصنوعي برقي اوزار (Pacemaker) جي مدد سان درست ڪري سگهجي ٿو. هي اوزار دل جي مٿين خانن (Atria) ۽ هيٺين خانن (Ventricles) جي سُسڻ ۽ وري ساڳي حالت ۾ اچڻ واري عمل کي باقاعدي معمول مطابق بنائي ٿو.

دل جي دؤري کي ڪيترن ئي مختلف طريقن ۽ ٽيسٽن جي ذريعي معلوم ڪري سگهجي ٿو. مثال طور: اليڪٽرو ڪارڊيوگرام Electro Cardiogram (ECG)، رت جي ٽيسٽ ۽ ايڪو ڪارڊيو گرافي (جنهن کي عام طور تي ايڪو ٽيسٽ (Echo Test) چئبو آهي. دل جو دؤرو ڪڏهن به نه پوندو جيڪڏهن توهان صحتمند طرزِ زندگي اختيار ڪندا ۽ توهان جي ڪٽنب جي ياتين سان سنا تعلقات هوندا.

شگر جي بيماري (Diabetes):

شگر جي بيماري بدن ۾ موجود غدودن مان خارج ٿيندڙ رطوبتن واري بيماري به عام آهي. شگر جي بيماري ۾ رت ۾ گلوڪوز يا شگر (Sugar) جو مقدار وڌي ويندو آهي. هن بيماريءَ جي ڪري اُڃ تمام گهڻي محسوس ٿيندي آهي ۽ پيشاب جو مقدار به وڌي ويندو آهي. هن حالت ۾ بدن صحيح نموني کاڌي کي ڪيميائي طور توانائي حاصل ڪرڻ لاءِ استعمال نه ڪري سگهندو آهي. شگر جي بيماري ڪيترائي خطرناڪ مسئلا پيدا ڪري ٿي. جهڙوڪ: دل جون بيماريون، بڪين جو ڪم نه ڪرڻ (Kidney failure) ۽ بينائي يا نظر جو ختم ٿي وڃڻ.

جن ماڻھن کي شگر جي بيماري ھوندي آھي تہ اُنھن ۾ ھيٺيون علامتون نظر اينديون آھن:

- وري وري پيشاب اچڻ
- وڌيڪ اُڃ لڳڻ
- بدن جو وزن گھٽجي وڃڻ
- تيز بک لڳڻ
- ھڪدم نظر ۾ تبديلي پيدا ٿيڻ
- ٿڪاوٽ محسوس ڪرڻ

شگر جي مريضن ۾ کنڊ يا شگر جي مقدار کي برقرار رکڻ لاءِ انھن کي اِنسولين (Insulin) جي انجيڪشن لڳائي ويندي آھي. ھن بيماريءَ کي ضابطي يا ڪنٽرول ۾ رکڻ لاءِ روزاني صحتمند (سٺيون) عادتون اختيار ڪرڻ، صاف سٿري ماحول ۾ رھڻ ۽ جسماني ورزش ڪرڻ سان شگر جي مقدار کي برقرار رکڻ ۾ مددگار ثابت ٿين ٿا.

بدن جي ناقص حصن جي تبديلي (Transplantation of Dysfunctional Body Parts):

✓انھن سائنسي ايجادن بابت معلوم ڪرڻ جن جي وسيلي بدن جي ناقص حصن يا عضون جو نعم البدل تيار ڪيو وڃي ٿو. جھڙوڪ: مصنوعي ٽشوز (Tissues) ۽ عضوا ۽ اُنھن کي بلڪل تبديل پڻ ڪيو وڃي ٿو.

طب يا ميڊيڪل جي ميدان ۾ وڏي پيماني تي ترقي ڪئي وئي آھي ۽ مختلف مريضن جي علاج جا ڪيترائي نوان نوان طريقا ايجاد ڪيا ويا آھن. انھن مان ھڪڙي اھم ترقي يا ايجاد مصنوعي ٽشوز ۽ عضون جي تياري ۽ اُنھن کي تبديل ڪرڻ واري ايجاد پڻ آھي. توھان کي خبر آھي تہ تبديليءَ جو عمل (Transplantation) ڇا آھي؟

تبديليءَ جي عمل مان مريضن کي ڪھڙا فائدا ٿين ٿا؟

”تبديليءَ جو ڪم دراصل ڪنھن ناقص عضوي کي ڪڍي اُن جي جاءِ تي صحتمند عضوو لڳائڻ ھوندو آھي.“

دل جي تبديليءَ واري عمل ۾ مريض جي ناقص دل کي ڪڍي اُن جي جاءِ تي رضاڪارانہ مليل (Donor) دل لڳائي ويندي آھي. جيئن تہ دل جي تبديليءَ جو عمل (Transplantation) انتھائي پيچيده ۽ نازڪ عمل ھوندو آھي، تنھنڪري مريض کي مسلسل دل جي ماھر سرجن/ ڊاڪٽر جي چڪاس ۽ نگرانيءَ ۾ رکيو ويندو آھي. پر فرض ڪيو تہ رضاڪارانہ طور تي دل ڏيندڙ ڪوبہ ماڻھو ميسر نہ آھي تہ پوءِ ڇا ٿيندو؟ ھن مسئلي کي ختم ڪرڻ لاءِ مصنوعي نوعيت وارا عضوا تيار ڪيا وڃن ٿا. ھڪ مصنوعي قسم جي دل بہ مريض جي رت جي دوري کي جاري رکندي آھي.

ڇا توھان کي خبر آھي؟

❖ آمريڪا جي نارمن شموي (Norman Shamway) کي دل جي تبديليءَ جو ابو (Father) سمجھيو وڃي ٿو.

❖ آمريڪا جي نيشنل ھارٽ انسٽيٽيوٽ 1964ع ۾ مصنوعي دل جي ناھڻ جو پروگرام شروع ڪيو ۽ 1969ع ۾ مصنوعي دل لڳائڻ جو ڪامياب تجربو ڪري ڏيکاريو.

ٻوٽن ۾ نقل ۽ حمل وارو عمل
(Transport in Plants)

✓ ٻوٽن ۾ پاڙن رستي پاڻي جذب ڪرڻ جو عمل بيان ڪري ٻڌايو.
✓ ٻڌايو ته پاڙن، شاخن، ٿڙ ۽ پنن جي بناوت ٻوٽي جي خوراڪ، پاڻي ۽ گئسن جي چرپر يا حمل ۽ نقل جي عمل ۾ ڪيئن مددگار ٿئي ٿي.

ڇا توهان ڪڏهن سوچيو آهي ته ٻوٽن ۾ سندن خوراڪي شين جي نقل ۽ حمل وارو عمل ڪيئن ٿو ٿئي؟ ڇا توهان کي خبر آهي ته ڪي ٻوٽا قد ۾ ننڍا ته ڪي تمام وڏا ٿين ٿا؟ جيئن سَرِوقد (Cone) جو ٻوٽو هوندو آهي؟ ڇا سڀني ننڍن ۽ وڏن ٻوٽن ۾ نقل ۽ حمل جو عمل هڪ جهڙو ٿيندو آهي؟ ڇا ٻوٽن کي به خوراڪي شين کي ڌڪڻ لاءِ ڪنهن پمپ جي ضرورت هوندي آهي,جيئن جانورن ۾ دل رت کي ڌڪڻ لاءِ پمپ جو ڪم ڪندي آهي؟

ٻوٽن ۾ به اهم عمل (Processes) روشنائي ترڪيب وارو عمل (Photosynthesis) ۽ ساهه کڻڻ جا عمل ۽ هنن ٻنهي عملن لاءِ اُنهن کي خوراڪ ۽ پاڻيءَ جي لڳاتار ضرورت پوندي آهي. ڇا ٻوٽا خوراڪ ۽ پاڻيءَ جي نقل ۽ حمل جو عمل پنهنجي ضرورت مطابق ڪري سگهندا آهن؟ ٻوٽن ۾ نقل ۽ حمل واري سسٽم ۾ زائلم (Xylem) ۽ فلوئيم (Phloem) وڏي اهميت وارا آهن.

زائلم پاڻي ۽ ٻيون معدنيات پاڙن مان ٿڙ جي ذريعي ڪٽي پنن تائين پهچائيندو آهي,جڏهن ته فلوئيم (Phloem) پنن ۾ تيار ٿيل کنڊ (Sugar) ڪٽي ٻوٽي جي سيني حصن ڏانهن پهچائيندو آهي.

بي ترتيب حرفن مان صحيح لفظ ٺاهيو:

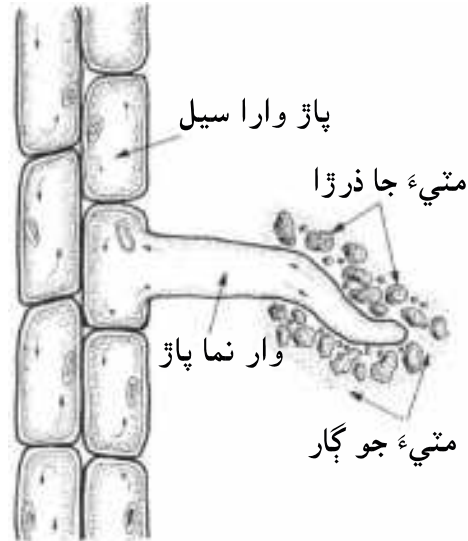
ل ي م ا ز

اشارو: هڪ ٽشو (Tissue) جيڪو ٻوٽن ۾ پاڻيءَ جي نقل ۽ حمل جو عمل ڪندو.

ل ف ء م و

اشارو: ٽشو جيڪو ٻوٽن ۾ خوراڪ پهچائيندو آهي.

نقل ۽ حمل جي عمل بابت تحقيق ڪرڻ:

ٻوٽن ۾ نقل ۽ حمل واري عمل لاءِ عملِ نفوذ (Osmosis) ۽ جذب ڪرڻ وارن عملن (Diffusion) جي اهميت تحقيق ڪري معلوم ڪيو.

شڪل 2.7: وار نما پاڙ جي بناوت

ٻوٽن ۾ پاڙن ذريعي پاڻي جذب ڪرڻ جو عمل

معدنيات ۽ ڳريل گئسون جيڪي ٻوٽن ۾ جذب ٿيڻ لاءِ گهرجن، سي زمين ۾ ڳريل (Dissolved) حالت ۾ موجود هونديون آهن. پاڻي ٻوٽي جي جسم ۾ پاڙن جي ذريعي داخل ٿيندو آهي. پاڙون گهڻو ڪري ڏگهيون هونديون آهن ۽ زمين ۾ تڪڙي واڌ ڪنديون آهن.

پاڙن ۾ پاڻيءَ جي جذب ٿيڻ جو عمل وار نما (Root hair) پاڙن جي وسيلي ٿيندو آهي.

وار نما پاڙون (Root hairs) سنهڙين نلين جي شڪل جهڙيون پاڙون هونديون آهن، جيڪي ٻوٽي جي پاڙ جي بلڪل پاهرئين ته تي پيدا ٿينديون آهن. هرهڪ پاڙ تي هزارين وار پاڙون هونديون آهن. هنن جي بناوت ۾ ڏٺيون، تمام سوڙهيون يا سنهڙيون ۽ هڪ ئي سيل جون ٺهيل هئڻ جي ڪري پاڙ جي متاڃڙي جي زمين مان چڱي مقدار ۾ پاڻي، معدني شيون يا لوڻ جذب ڪرڻ جي وڏي صلاحيت رکن ٿيون.

پاڻي وار پاڙ (Root hair) ۾ عمل نفوذ (Osmosis) جي ذريعي پهچندو آهي، جنهن ۾ پاڻيءَ جا ماليڪيول سنهڙي پردي (Semi permeable) مان وڌيڪ مقدار واري حصي (Soil) مان گهٽ مقدار واري حصي ڏانهن (وار نما پاڙ) چرپر ڪندا آهن.

شڪل 2.8: ٻوٽن ۾ آبي بخارن واري ڇڪ کي ظاهر ڪري ٿي
پاڻي زائلم رستي ٻوٽي مان آبي بخارن جي صورت ۾ نيڪال ٿئي ٿو

پاڻيءَ جي پاڙن کان ٿڙ ۽ پنن ڏانهن چرپر ڪرڻ

(Movement of Water through Roots to Stem and Leaves)

پاڙن ۾ موجود پاڻي، اُن ۾ ڳرنڌڙ معدني شيون ۽ گڏسون آسماز (Osmosis) ۽ عملِ نفوذ (Diffusion) زائلم جي طرف چرپر شروع ڪندا آهن. زائلم انهن سيني شين کي پاڙ واري دٻاءُ (Root pressure) ۽ آبي بخارن جي خارج ٿيڻ واريءَ ڇڪ جي زور تي ٻوٽي جي سيني حصن ڏانهن پهچائيندو آهي. هن قسم جي زورن (Forces) کي بيان ڪرڻ کان اڳ اچو ته زائلم (Xylem) جي بناوت معلوم ڪري وٺون.

زائلم واريون نسون (Xylem vessels) پاڙ کان ٿڙ ۽ پنن تائين لاڳيتو رستو (Channel) ناهين ٿيون. پاڻي هنن رستن جي ذريعي مٿي چڙهڻ شروع ڪندو آهي. زائلم جون نسون مرده سيلن جون ٺهيل هونديون آهن، جيڪي پاڻ ۾ ڳنڍجي ڏٺيون نليون ناهين ٿيون. زائلم جي نسن ۾ توانائي ۽ قوت سيلولوز (Cellulose) يعني نشاستي دار (Carbohydrates) شين مان حاصل ٿئي ٿي.

پاڙ وارو دٻاءُ (Root Pressure):

اُهو زور جنهن جي ذريعي پاڻي ۽ اُن ۾ موجود معدني شيون مٿي زائلم ڏانهن چرپر ڪن ٿا، تنهن کي پاڙ وارو دٻاءُ (Root pressure) چئبو آهي. پر ڪيترن ئي ٻوٽن جي اندر پاڻي ۽ اُن ۾ ڳرنڌڙ معدني شيون فقط پاڙ واري دٻاءَ جي ڪري مٿي مناسب اوچائيءَ تائين پهچي نه ٿا سگهن.

ڏٺن ٻوٽن جي مٿين چوٽيءَ وارن پنن تائين پاڻي مناسب مقدار ۾ پهچي نه ٿو سگهي، ته پوءِ ڏگهي قد وارن ٻوٽن ۾ پاڻي ڪيئن پهچندو آهي؟

آبي بخارن جي ڇڪڻ وارو زور
(Transpiration Pull)

ڏڳهي قد وارن ٻوٽن ۾ آبي بخارن جي ڇڪڻ وارو زور پاڻيءَ کي زائلم ۾ پهچائيندو آهي. جيئن ته اسان اڳ ۾ ئي توهان جي اڳئين ڪلاس ۾ ٻوٽن ۾ آبي بخارن جو عمل بيان ڪري آيا آهيون ته:

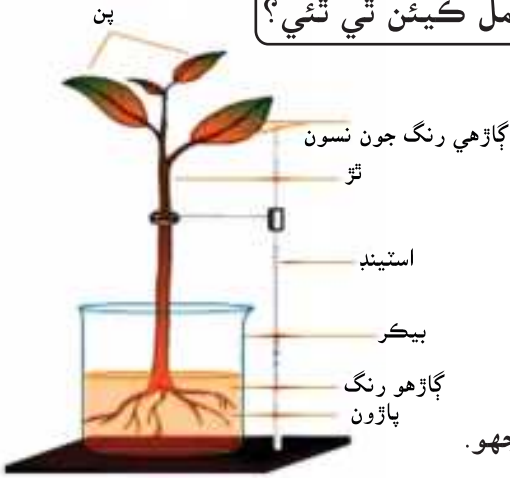
ٻوٽي ۾ نقل ۽ حمل وارو عمل جاچي ڏسڻ:
زائلم ۾ خوراڪي جزن ۽ پاڻيءَ جي نقل ۽ حمل وارو عمل ٻي ترتيب آهي پر ڇوڏي (Phloem) ۾ اهو عمل ٻه طرفو هوندو آهي. ٻڌايو ته ڇو؟

”اُهو ٻوٽي جي هوا واري حصي خاص ڪري پنن مان جن ۾ ننڍڙا باريڪ سوراخ (Stomata) هوندا آهن، پاڻي آبي بخارن (ٻاڦ) جي صورت ۾ نيڪال ٿيندو رهندو آهي.“

هنن آبي بخارن جي نيڪال ٿيڻ (Transpiration) جي ڪري پاڻيءَ کي مٿي ڇڪڻ وارو زور (Transpiration pull) پيدا ٿي پوندو آهي. جڏهن پن مان آبي بخار خارج يا نيڪال ٿي ويندا آهن ته پن جي سيلن جي اندر پاڻيءَ جو مقدار گهٽجي ويندو آهي. هن طرح پاڻيءَ جي پيدا ٿيل کوٽ کي پوري ڪرڻ لاءِ زائلم مان (جتي پاڻيءَ جو مقدار وڌيڪ هوندو آهي) پاڻي آسماسز (Osmosis) واري عمل جي ڪري پنن جي سيلن ڏانهن (جتي پاڻيءَ جو مقدار گهٽ هوندو آهي) هلڻ شروع ڪندو آهي. جڏهن پاڻي زائلم مان نيڪال ٿي ويندو آهي ته زائلم ڪان پاڙ تائين ڇڪڻ وارو زور (Pulling force) پيدا ٿي پوندو آهي ۽ پاڻي پاڙ مان زائلم ۾ ڇڪجي ويندو آهي .

سرگرمي 2.2: ٻوٽن جي اندر پاڻيءَ جي نقل وحمل ڪيئن ٿي ٿئي؟

گهربل شيون:

- شيشي جا گلاس يا بيڪر (Beakers) 3-4 عدد
- پاڻي
- ڪاڏي وارو رنگ
- گل مينديءَ جا پن (Balsam leaves)
- تيز چاقو
- ڪٽنگ بورڊ (Cutting board)

طريقو:

- هرهڪ گلاس ۾ اڌ تائين پاڻي ڀريو.
- اُنهن ۾ ڪاڏي واري رنگ جا ٿورا قطرا وجهو.
- رنگ کي پاڻيءَ سان خوب ملايو.
- مينديءَ جي ٻوٽي جو هينيون حصو ڪپي الڳ ڪيو.
- ٻوٽي جي پاڙن واري حصي کي هڪدم رنگين پاڻي ۾ وجهو.
- اُن کي اُس ۾ رکي ڇڏيو.
- اُنهن ٻوٽي جي پاڙن کي 24 ڪلاڪن ۽ 48 ڪلاڪن ڪان پوءِ جاچي ڏسو.

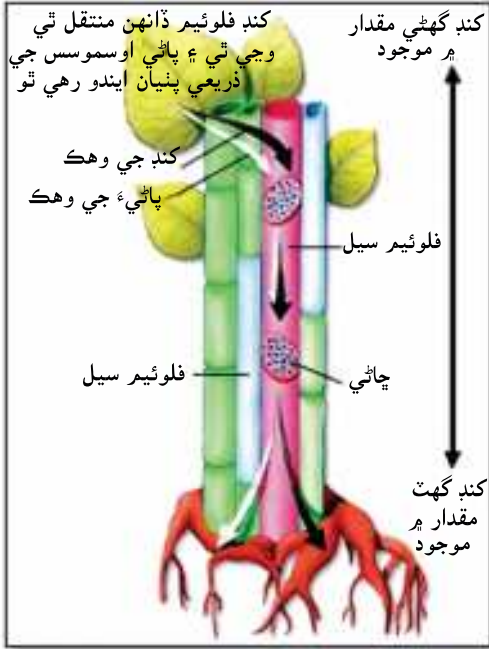
شڪل 2.9: پاڙن کي مَسُ (Ink) ۾ ٻوڙيو ويو آهي

منهنجا مشاهدا:

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

- توهان ٻوٽي کي اُن جي هينئين حصي وٽ ڇو ڪپيو؟
- توهان ڪاڏي وارو رنگ ڇو استعمال ڪيو؟
- ٻوٽي جو ڪهڙو حصو رنگدار ٿي پيو؟

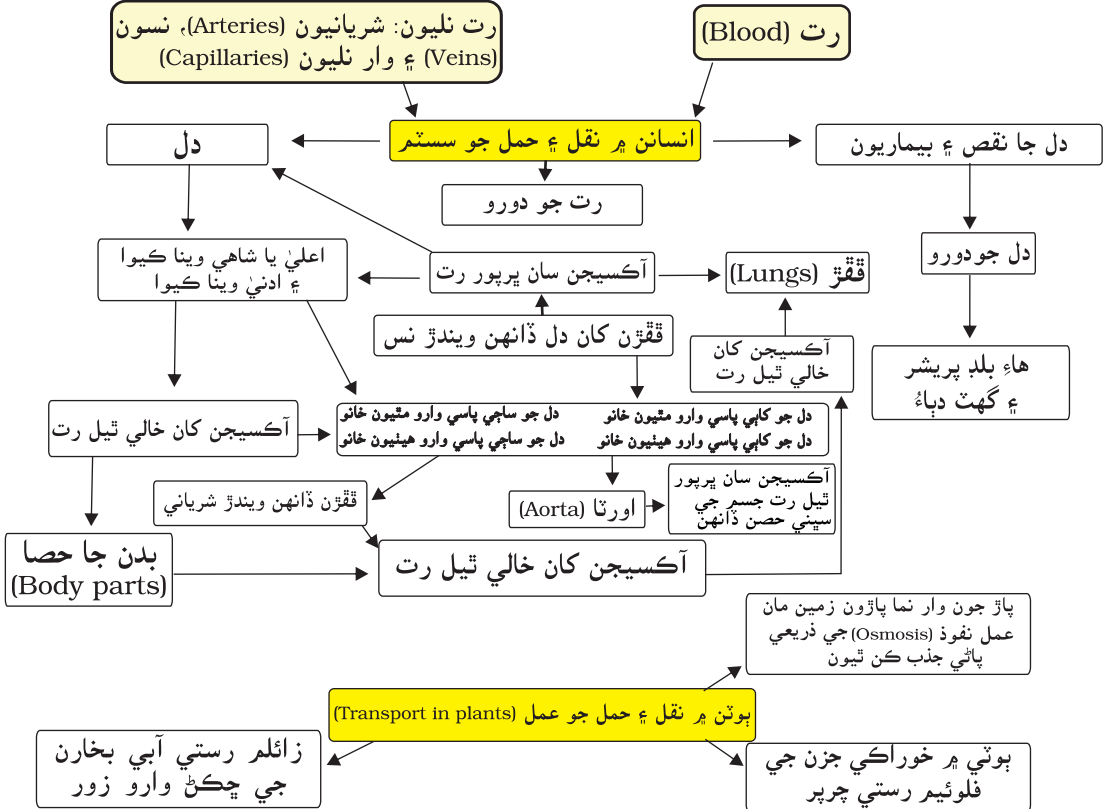
نتيجو (Conclusion):

ٻوٽن ۾ خوراڪ جي نقل ۽ حمل جو عمل (Translocation of Food in Plants):

پنن مان خوراڪي شين جو ٻوٽي جي ٻين ٽشوز (Tissues) ڏانهن چرپر ڪرڻ کي خوراڪي نقل ۽ حمل جو عمل (Translocation) چئبو آهي. اسان ڇهين ڪلاس ۾ پڙهي آيا آهيون ته پن پنهنجي لاءِ پاڻ کاڌو يا خوراڪ (سڪروز (Sucrose)، ڪاربوهئڊريٽس نشاستي واريون شيون) روشنائي ترڪيب واري عمل يا فوٽو سنٿيسز (Photosynthesis) يعني سج جي روشنيءَ واري عمل جي ذريعي تيار ڪندا آهن. پر ٻوٽي جي ٻين حصن کي به ڪاربوهئڊريٽس (Carbohydrates) جي ضرورت هوندي آهي. هنن ئي سببن جي ڪري پنن ۾ تيار ڪيل خوراڪ اُن جي پاڙن، ٿڙ، گلن ۽ ميون ڏانهن نقل ۽ حمل واري عمل جي ذريعي پهچندي رهندي آهي. جنهن ٽشوءَ مان هيءَ خوراڪ چرپر ڪندي آهي، تنهن کي فلوئيم (Phloem) چئبو آهي.

شڪل 2.10: ٻوٽن ۾ فلوئيم جي رستي خوراڪ جو پهچڻ

فلوئيم ڊگها ۽ لڳاتار (Continuous) چئنل يا رستا آهن جيڪي پاڙ کان شروع ٿي ٿڙ مان گذرندي پنن ۾ نَسن جي شڪل ۾ پهچن ٿا. جيڪو ڪاڏو فلوئم جي رستي چرپر ڪري ٿو سو پاڻيءَ ۾ ڳريل کنڊ (Sugar) وارو هوندو آهي. هن کي رس يا جوس (Sap) چئبو آهي. سيئي ٻوٽا ڪاربوهئڊريٽس منتقل ڪندا آهن. ٻين ڪيترن ئي ٻوٽن ۾ نباتاتي مرڪب جهڙوڪ: پروٽين ۽ هارمونس (Hormones) به موجود هوندا آهن.

اختصار

	شريانيون	نسون
رت جي چرپر جو رُخ يا طرف	دل کان بدن ڏانهن هوندو آهي.	رت دل ڏانهن کڻي وينديون آهن.
آڪسيجن جو مقدار	آڪسيجن سان ڀرپور رت پهچائين ٿيون.	آڪسيجن کان خالي ٿيل رت دل ڏانهن پهچائين ٿيون سواءِ ڦڦڙن کان دل ڏانهن ويندڙ (Pulmonary veins) نسن جي.
دٻاءُ	گهڻو يا وڌيڪ (High) دٻاءُ هوندو آهي.	رت جو دٻاءُ گهٽ (Low) هوندو آهي.
	پاهريون تهه پَنن وارو تهه لچڪدار تهه اندريون تهه	وال
بناوت	ٻاهريان پاسا يا تهه ٿلها، لچڪدار ۽ پَنن (Muscle layers) جا ٺهيل آهن.	ٻاهريان پاسا يا تهه سنها، لچڪدار ۽ پنن جا ٺهيل آهن.
بيهڪ	بدن جي اندر گهرائي ۾ هونديون آهن.	چمڙيءَ جي ويجهو هونديون آهن.
وال	هنن ۾ وال ڪونه هوندا آهن.	هنن ۾ وال (Valves) هوندا آهن.

دؤر جا سوال

1- خاني ”الف“ وارن بيانن کي خاني ”ب“ وارن بيانن سان ملايو:

خانو ”الف“	خانو ”ب“
1- بلڊ پريشر پڻ پيدا ڪندو آهي.	(الف) زائلم (Xylem)
2- زمين مان پاڻي جذب ڪندا آهن.	(ب) اورٽا (Aorta)
3- شريانين ۾ رڪاوٽ جي ڪري پيدا ٿيندو آهي.	(ج) پاڙ جي ٻاهرئين حصي تي موجود پاڙون (Root hairs)
4- سموري بدن کي رت پهچائي ٿو.	(د) وڌيڪ بلڊ پريشر (Hypertension)
5- ٻوٽن ۾ پاڻي پهچائيندو آهي.	(هه) دل جو دؤرو

2- هيٺيان خال ڀريو:

(الف) بدن مان بنا آڪسيجن وارو رت دل جي ______________ ۾ پهچندو آهي.

(ب) دل کان بنا آڪسيجن وارو رت ڦڦڙن ۾ ______________ رستي پهچندو آهي.

(ج) پن جي سيلن (Leaf cells) ۾ پاڙ کان پاڻي ڇڪڻ واري زور کي ____________ چئبو آهي.

(د) بدن جي ناقص عضون کي صحتمند عضون سان بدلائڻ واري عمل کي ______________ چئبو آهي.

(هه) پاڙ، ٿڙ ۽ پنن ڏانهن پاڻي جي نقل ۽ حمل وارين ڊگهين نلين کي ____________ چئبو آهي.

3- هيٺين جا سبب ٻڌايو:

(الف) نسُن (Veins) ۾ والوِز (Valves) رکيل هوندا آهن.

(ب) پلمونري شريان کان سواءِ ٻين سيني شريانين ۾ آڪسيجن سان ڀرپور رت موجود هوندو آهي.

(ج) شريانين جي سوڙهي ٿيڻ تي دل جو دؤرو پوندو آهي.

(د) زائلم (Xylem) ۾ پاڻيات جي وهڪ جو ڪو خاص رُخ نه هوندو آهي.

(هه) دل جي هيٺين خانن (Ventricles) جا پاسا شريانين جي پاسن کان وڌيڪ ٿلهن پنن جي تهن جا ٺهيل هوندا آهن.

4- دل جو ليبل وارو خاڪو تيار ڪري اُن ۾ رت جي وهڪ (Flow) واضح ڪري ڏيکاريو.

5- هيٺين ۾ فرق ٻڌايو:

(الف) شريانيون ۽ نسون (Arteries and veins)

(ب) ايٽريا (Atria) ۽ وينٽريڪلس (Ventricles)

(ج) آڪسيجن وارو رت ۽ بنا آڪسيجن وارو رت

پراجيڪٽ

ڇا فلوئيم (Phloem) ٻوٽي جي سيني حصن ڏانهن ڪاڻو (ڪاربوهئڊريٽس) پهچائيندو آهي؟

گهربل شيون:

- ڪونڊين ۾ رکيل ٻه عدد ٻوٽا
- تيز چاقو
- پاڻي

طريقو:

1- ڪونڊين ۾ لڳل ٻه ٻوٽا ڪڻو.

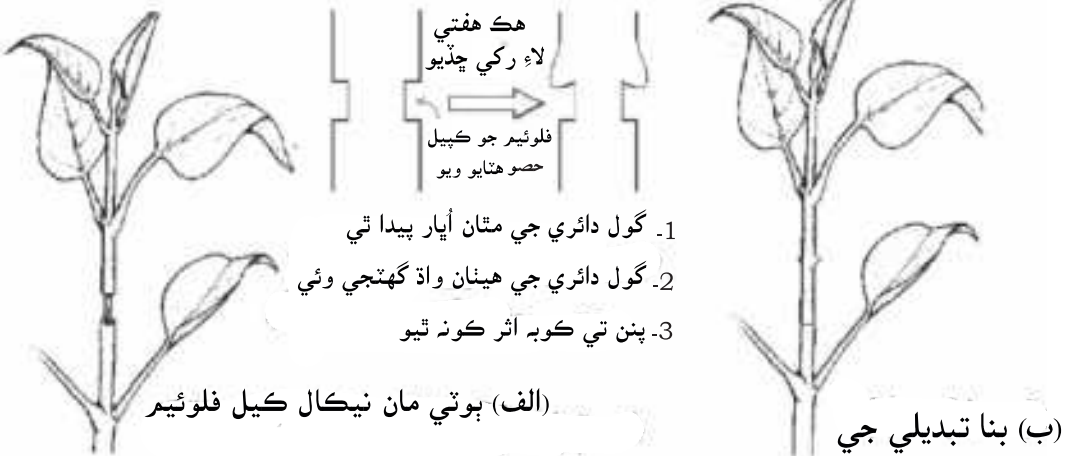
2- انهن مان هڪ ٻوٽي جي ٿڙ واري حصي تان گول دائري وارو هڪ ٽڪر ڪپي اُن تي (A) جو نشان لڳايو.

3- ٻئي ٻوٽي کي ائين ئي رکو ۽ اُن تي (B) نشان لڳايو.

4- ٻنهي ٻوٽن کي اُس ۾ رکي ڇڏيو.

5- ٻنهي ٻوٽن کي روزانو پاڻي ٻه ڏيندا رهو.

6- ٻنهي ٻوٽن جو 5 ڏينهن، 10، 15 ۽ 20 ڏينهن تائين يا اڃا ٻه وڌيڪ ڏينهن لاءِ مشاهدو ڪندا رهو.

7- هر پيري ٻوٽن ۾ پيدا ٿيندڙ تبديلي لکندا رهو.

شڪل 2.11: فلوئيم معلوم ڪرڻ لاءِ گول ڇلي وارو تجربو

تحقيقات يا سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

- ٻوٽي جي ٿڙ تان ڪهڙي قسم جا ٽشوز (Tissues) ڪپي الڳ ڪيا ويا؟
- توهان کي ٻوٽي جي ٿڙ واري ڪپيل حصي ۾ ڇا ڏسڻ ۾ آيو؟
- هن تجربي مان فلوئيم (Phloem) جي باري ۾ ڪهڙي معلومات ملي؟
- ٻوٽو (ڪپيل) حصي وارو ڇو ڪمزور ۽ مرجهائجي ويو؟
- توهان ڪهڙي نتيجي تي پهتا آهيو؟

وضاحت (Explanation):

ڪجهه ڏينهن ڪان پوءِ ٻوٽي (الف) جو گول ڪپيل حصي جي مٿان اُڀار (Bulging) نظر ايندي پر ٻوٽي (ب) ۾ اهڙي ڪابہ شيءِ يا اُڀار نظر ڪانہ ايندي، جنهن کي ڪنٽرول طور استعمال ڪري بنهي ٻوٽن جي پاڙ ۾ پيٽ ڪرڻ لاءِ رکيو ويو هو. ٻوٽي جي اندر فلوئم جي ذريعي هيٺئين طرف خوراڪي جزن جي چرپر شروع ٿي وئي جڏهن تہ ٻوٽي (ب) ۾ اهڙي حالت پيدا ڪانہ ٿي، ڇاڪاڻ تہ اُن مان ڪوبہ فلوئم ڪونہ ڪڍيو ويو. هن تجربي مان خبر پوي ٿي تہ فلوئم وارا جزا بہ ٻوٽي جي اندر ڪاڏي خوراڪ وارين شين جي نقل ۽ حمل ۾ حصو وٺن ٿا.

باب 4

ماحول ۽ اُن جا جاندارن تي اثر
(Environment and Feeding Relationships)

هن کان اڳ ۾ توهان پڙهي آيا آهيو تہ ماحول ٽن قسمن جو هوندو آهي، يعني خشڪ (Land)، پاڻي (Water) ۽ هوا (Air) وارو ماحول. چراگاهہ، ٻيلا ۽ ميداني علائقا (Wetlands) خشڪ ماحول جا مثال آهن، جڏهن تہ ڍنڍون، درياءَ ۽ سمنڊ پاڻيءَ واري ماحول سان تعلق رکن ٿا. هنن ماحولن جون پنهنجيون پنهنجيون علامتون ۽ خاصيتون آهن، جيڪي هڪ ٻئي کان مختلف پڻ آهن، جن جي وسيلي اُنهن جي سڃاڻپ ڪري سگهجي ٿي ۽ اُهي مختلف جاندارن جي رهڻ جا هنڌ پڻ آهن. ڇا توهان ڪڏهن سوچيو آهي تہ سيئي جانور ۽ ٻوٽا ماحول جي لاءِ ڇو ضروري آهن؟ ڪهڙي سبب جي ڪري ڪي جاندار ڪنهن خاص ماحول ۾ وڌيڪ تعداد ۾ ملن ٿا؟ جاندار ڪيئن پنهنجي رهڻ لاءِ خاص ماحول پسند ڪندا آهن؟ جاندارن جا ڪي قسم ڪنهن خاص هنڌ تي رهڻ ۾ ڪنهن ٻئي هنڌ کان پاڻ کي ڇو محفوظ سمجهن ٿا؟

توهان اِهو بہ پڙهي آيا آهيو تہ جاندارن جي ڪميونٽي (يعني ماحول جو حياتياتي يا جاندار حصو) ماحول جي غير جاندار حصي سان خوراڪ، پناهہ گاهہ ۽ حفاظت لاءِ ڪيئن باهمي تعلق رکي ٿي.

ڪنهن بہ ڪميونٽي يعني جاندارن جي بستيءَ جو غير جاندار ماحول (غير حياتياتي حصو) ۾ ڪنهن خاص علائقي ۾ زنده رهڻ لاءِ باهمي تعلق يا رد عمل کي ايڪو سسٽم (Eco system) چئبو آهي. اچو تہ اسان ايڪو سسٽم جي مختلف قسمن ۽ اُنهن جي باهمي رد عمل (Interaction) جي باري ۾ معلومات حاصل ڪيون.

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ✓ ايڪو سسٽم (Eco System)
- ✓ رهائش جو هنڌ
- ✓ رهائش وارن هنڌن جا قسم
- ✓ ماحول جا حياتياتي حصا ۽ اُنهن جو خوراڪي زنجير ۽ خوراڪي ڄار سان تعلق

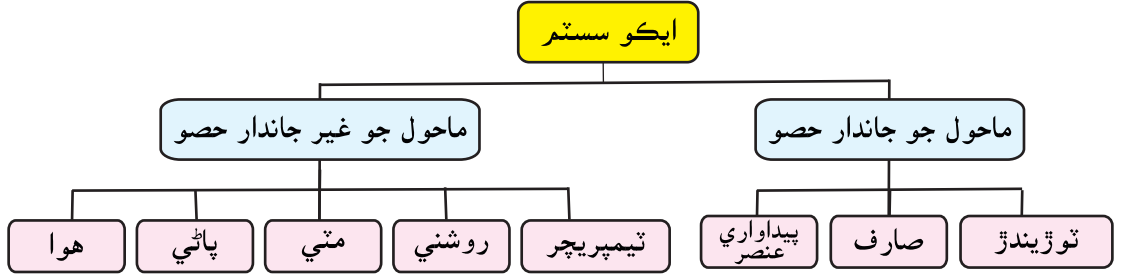
توهان ان قابل ٿي ويندا تہ:

- ايڪو سسٽم کي بيان ڪري سگهندا.
- رهائش جي هنڌ جي معنيٰ ۽ مفهوم بيان ڪري سگهندا.
- مختلف قسم جي رهائشي هنڌن جي ڀيٽ ڪري سگهندا.
- تحقيق ڪري اُهي حالتون معلوم ڪري سگهندا جن ۾ جانور ۽ ٻوٽا ڪنهن بہ رهڻ واري هنڌ تي گڏجي رهندا آهن.
- ڪنهن بہ رهڻ واري هنڌ تي روزانہ ۽ ساليانہ تبديليون پيدا ٿيڻ جا سبب ٻڌائي سگهندا.
- بيان ڪري ٻڌائي سگهندا تہ جاندار ڪيئن پنهنجي رهڻ واري هنڌ (Habitat) تي روزانہ ۽ ساليانہ تبديلين سان هم آهنگي ۽ مطابقت پيدا ڪندا آهن.
- واضح ڪري ٻڌائي سگهندا تہ ڪيئن جاندار پنهنجي ماحول ۾ روزانہ ٿيندڙ تبديلين جهڙوڪ روشنيءَ جي شدت، ٽيمپريچر ۽ برسات سان پنهنجو ردعمل ظاهر ڪري سگهندا آهن.
- بيان ڪري ٻڌائي سگهندا تہ ڪيئن مختلف خوراڪي زنجيرون (Food chains) هميشہ پيداواري عنصرن (Producers) کان ئي شروع ٿين ٿيون.
- پيداواري عنصرن (Producers) ۽ صارفين (Consumers) جي وچ ۾ تعلق بيان ڪري سگهندا.
- خود پنهنجي ماحول ۾ موجود مختلف خوراڪي زنجيرون ٻڌائي سگهندا.
- خوراڪي ڄار (Food web) جي وضاحت ڪري سگهندا.

ايڪو سسٽم (Ecosystem):

✓ ايڪو سسٽم بيان ڪيو.

ايڪو سسٽم پاڻي يا خشڪيءَ (Land) تي اُهو هنڌ يا علائقو هوندو آهي، جنهن ۾ ماحول جو جاندار حصو يا ڪميونٽي اُن جي غير جاندار حصي سان باهمي رد عمل (تعلق) ڪندو آهي.

ماحول جي جاندار حصن واري ڪميونٽي جهڙوڪ: ٻوٽا، جانور، خوردبيني جاندار (Micro-organisms) ۽ غير جاندار (Abiotic) حصن (پاڻي، هوا، خوراڪي جزا ۽ شمسي توانائي) سان اُنهن جي زنده رهڻ لاءِ مجموعي باهمي ردعملن (Interactions) کي ايڪو سسٽم (Eco system) چئبو آهي. هي تازي/ وهندڙ پاڻيءَ وارا، خشڪيءَ وارا ۽ ساموندي ايڪو سسٽم (Ecosystem) ايترا ته وڏا ۽ وسيع هوندا آهن، جيترا وڏا وڏا بيابان ۽ صحرا ۾ ٻيلا هوندا آهن. يا وري ايترا ته ننڍا به هوندا آهن جيترا پاڻيءَ جا تلاءَ يا اسڪول جو باغيچو. اُهي سيئي ماحول جا حصا جيڪي هڪ ٻئي سان باهمي ردعمل ڪندا رهندا آهن، تن کي ايڪو سسٽم جا جزا (Factors) چئبو آهي. جيئن ته اسان کي اڳ ۾ ئي معلوم آهي ته هي جزا ٻن قسمن جا ٿين ٿا: جاندار جزا (Biotic) ۽ غير جاندار جزا (Abiotic).

شڪل 4.1: ايڪو سسٽم جا مختلف جزا

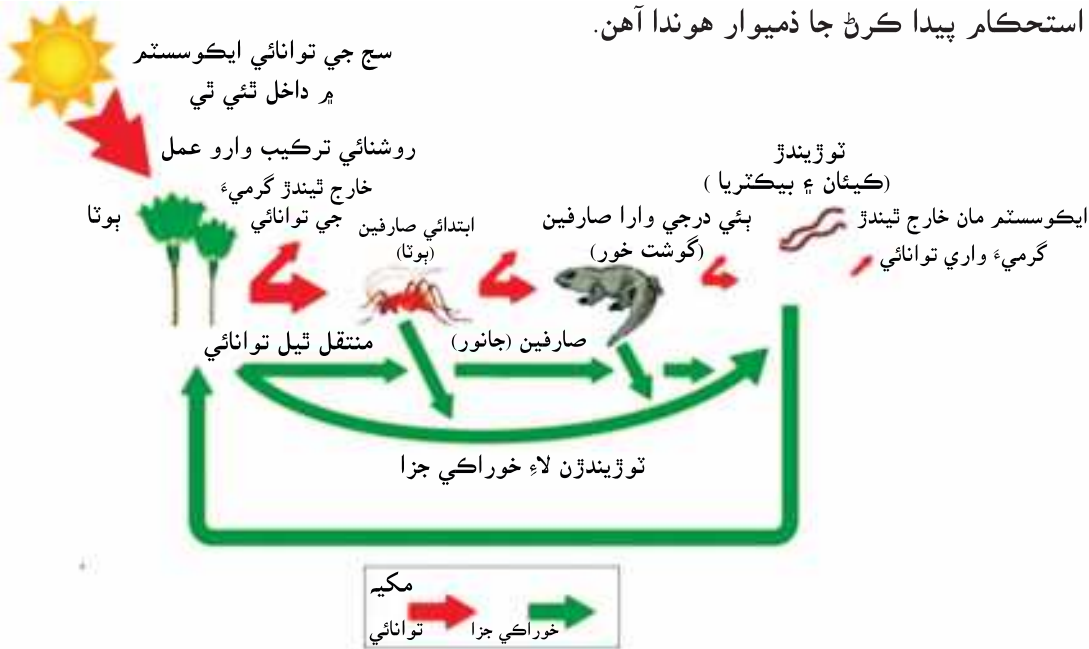
جڏهن ماحول ۾ موجود مختلف جاندار (Organisms) جاندار جزا (Biotic factor) پنهنجي ئي نسل وارن جاندارن سان يا ڪنهن ٻئي نسل جي جاندارن سان ۽ سندن طبعي ماحول (Physical environment) سان باهمي رد عمل ظاهر ڪندا آهن ته اُهي هڪ قسم جو اِڪالاجيڪل سسٽم (Ecological system) يا ايڪو سسٽم (Ecosystem) پيدا ڪندا آهن. هن قسم جو رد عمل خوراڪ حاصل ڪرڻ، پناهه حاصل ڪرڻ يا رهائش اختيار ڪرڻ، حفاظت ۽ نسل وڌائڻ لاءِ هوندو آهي.

سرگرمي 4.1: ڪنهن ايڪو سسٽم کي ڏسي اُن جي جاندار (Biotic) ۽ غير جاندار (Abiotic) حصن ۾ موجود جزن جي هڪ لسٽ تيار ڪيو.

چراگاهه وارو ايڪو سسٽم

تلاءَ وارو ايڪو سسٽم

تلاءَ وارو ايڪو سسٽم	چراگاھ وارو ايڪو سسٽم
....	....
....	....
....	....
....	....

ايڪو سسٽم ۾ جاندار ۽ غير جاندار حصن جي باھمي رد عمل يا تعلق ھنن جي ماحول ۽ اُن جي حصن ۾ توازن کي برقرار رکڻ ۾ مدد ملي ٿي. ھنن ٻنھي حصن جا باھمي ردعمل ماحول ۾ استحڪام پيدا ڪرڻ جا ذميوار ھوندا آھن.

شڪل 4.2: ايڪو سسٽم ۾ ٿيندڙ باھمي رد عملَ

بيابان ۽ صحرا، ساموندي ڪنارا، جبل، درياءَ، سمنڊ، چراگاھ، برساتي ٻيلا دنيا جا ڪي اھم ايڪو سسٽم آھن. خود اسان جي زمين (Earth) بہ ھڪ وڏو ايڪو سسٽم آھي. ايڪو سسٽم کي مختصر نموني ھن ريت بيان ڪري سگھجي ٿو:

جاندارن جي بستي/ گروھ + رھائش = ايڪو سسٽم

ھن زمين تي ڪيترائي ايڪو سسٽم موجود آھن، جيڪي زندگيءَ جي نمونن يا قسمن، ٽيمپريچر، گھم (Moisture)، روشني ۽ ٻين جزن جي لحاظ کان ھڪ ٻئي کان مختلف ٿين ٿا. ھنن مان ھرھڪ ايڪو سسٽم ۾ رھندڙ جاندارن جي زندگيءَ جا ڪيترائي مختلف ۽ منفرد قسم ٿين ٿا جيڪي ھڪ ٻئي تي انحصار ڪندڙ پيچيده گروھ يا ڪميونٽيون ناھين ٿا.

رهائش گاهہ يا سڪونت (Habitat):

✓ رهائش گاهہ يا سڪونت جي وصف بيان ڪيو.

رهائش گاهہ اُهو ماحولياتي خطو هوندو آهي، جنهن ۾ جانورن، ٻوٽن ۽ خوردبيني جاندارن (Micro organisms) جا مختلف قسم ۽ نسل گڏجي رهندا آهن. خاص رهڻ جي هنڌ جو مطلب ۽ معنيٰ هيءَ آهي تہ اهڙي جاءِ جتي ڪو جاندار رهندو هجي ۽ اُتي اُن ڪي ڪاڌي خوراڪ واريون شيون، پناهہ گاهہ، تحفظ ۽ نسلي واڌ لاءِ موقعا ميسر ٿي سگهن. رهائش گاهہ دراصل اُها رهڻ جي جاءِ يا هنڌ هوندو آهي، جيڪو ڪنهن بہ جاندار ڪي زنده رهڻ لاءِ سموريون ضرورتون پوريون ڪري سگهي. ضروري نہ آهي تہ رهائش گاهہ جاگرافيءَ جي لحاظ کان زمين جو ڪو خِطو هجي. مثال طور: ٻين جاندارن تي انحصار ڪندڙ ڪي جاندار (Parasites) هوندا آهن، جيڪي پنهنجي ميزبان جي جسم تي ئي پنهنجي رهائش اختيار ڪندا آهن، جتان اُنهن ڪي خوراڪ ۽ رهڻ لاءِ مناسب جڳهہ بہ ملي ويندي آهي. رهائش گاهہ (Habitat) ڪيترن ئي طبعي جزن (Abiotic) تي ٻڌل هوندي آهي، جهڙوڪ: مٽيءَ جو قسم، گهم (Moisture)، تيمپريچر جي حد، سجو سال روشنيءَ جي موجودگي ۽ ڪي حياتياتي جزا (Biotic factors) جهڙوڪ: ڪاڌي جي شين جو ميسر هجڻ.

شڪل 4.3: مختلف رهائش گاهون

رهائش گاهہ جا قسم (Kinds of Habitats):

✓ مختلف قسمن جي رهائش گاهن جي ڀيٽ ڪرڻ.

طبعي علامتن جي لحاظ کان رهائش گاهہ ٻن قسمن جا ٿين ٿا:

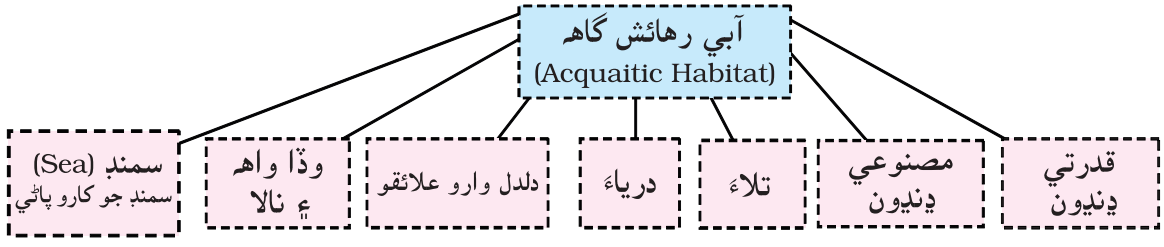
(i) پاڻيءَ وارا رهائش گاهہ (Aquatic) ۽ (ii) خشڪيءَ وارا رهائش گاهہ (Terrestrial Habitat)

پاڻيءَ وارا رهائش گاهه (Aquatic Habitat): جيڪي جاندار (Organisms) پاڻيءَ واري ماحول ۾ رهن ٿا، جن جي چوڌاري فقط پاڻي هوندو آهي، تن کي سيئي وسيلا (Resources) به اُن پاڻيءَ مان ئي حاصل ٿين ٿا، جنهن ۾ اُهي رهن ٿا. اُهي جاندار اُنهيءَ ماحول ۾ زنده رهڻ لاءِ پنهنجي جسم جي عضون جي نشوونما به اُن ماحول جي مطابق ڪندا آهن. آبي رهائش گاهه به پاڻي جي طبعي حالت جي مطابق بدلجندو رهي ٿو. يعني:

تازي وهندڙ پاڻيءَ وارو رهائش گاهه ← هن ۾ لوڻ جو مقدار تمام گهٽ هوندو آهي.

سامونڊي پاڻي يا کاري پاڻيءَ وارو رهائش گاهه ← هن ۾ لوڻ جو مقدار تمام گهڻو هوندو آهي.

درياءَ جي لاهه چاڙهه وقت پاڻيءَ وارو رهائش گاهه ← اُهو علائقو جتي درياءُ سمنڊ ۾ پهچندو آهي.

تازي ۽ وهندڙ پاڻيءَ جي رهائش گاهه جا مثال درياءُ، نديون ۽ وڏا واهه (Streams) وغيره آهن.

درياءَ ۽ چشما، وڏا واهه (Rivers and Streams): درياءَ ۽ وڏا واهه اهڙي سسٽم سان تعلق رکن ٿا، جن جو پاڻي تيز رفتار سان بنا ڪنهن خاص طرف ڏانهن وهندڙ هوندو آهي. جاندارن جي ڪيترن ئي قسمن لاءِ درياءَ ۽ وڏا واهه (Streams) رهڻ لاءِ سلامتيءَ وارا هنڌ آهن. ڪوپن وارا جانور جهڙوڪ: جهينگا، ڪيڪڙا، سپيون، ڪوڏ وغيره عام طور تي دريائن ۽ وڏن واهن ۾ ملندا آهن. ڪيترائي مئمل جهڙوڪ: بيورس، اود بلا ۽ دريائي ڊولفن به دريائن ۽ وڏن واهن جي ايڪو سسٽم ۾ رهائش اختيار ڪندڙ آهن.

شڪل 4.4: سنڌو ندي

شڪل 4.5: ڪلفتن جو ڪنارو

ڍنڍون، تلاءَ ۽ کڏون (Lakes, Ponds and Pools): بيهل پاڻيءَ جي ذخيرن جهڙوڪ: ڍنڍين ۽ تلائن ۾ به جاندار (Biotic) ۽ غير جاندار (Abiotic) (ڪي جاندار شيون) جا گروهه رهن ٿا ۽ پاڻ ۾ هڪ ٻئي سان رد عمل ظاهر ڪندا رهن ٿا. ڍنڍن ۽ تلائن ۾ تمام گهڻن قسمن جا جاندار رهن ٿا، جن ۾ الجي، پاڙن ۽ ترندڙ پنن وارا ٻوٽا، ٻنا ڪرنگهي وارا جانور جهڙوڪ: ڪيڪڙا، ننڍيون مڇيون، جهينگا، ڪوڏ، سپيون وغيره اچي وڃن ٿا. انهن کان علاوه پاڻيءَ ۽ خشڪيءَ ٻنهي تي رهندڙ جانور (Amphibians) جهڙوڪ: ڏيڏر ۽ واڳون: ۽ دريائن ۽ وڏن واهن ۾ رهندڙ واڳون (Alligator) جهڙا ريڙهيون پائي هلندڙ جانور (Reptiles) وغيره به پاڻيءَ جي اِنهن ذخيرن ۾ رهندا آهن.

خشڪيءَ (زمين) وارا رهائش گاهه (Terrestrial Habitat):

خشڪي (Land) تي رهندڙ جاندار پنهنجي رهڻ لاءِ سمورا وسيلا ۽ ذريعا مٽيءَ (Soil)، زمين (Land) ۽ هوا مان حاصل ڪندا آهن. جيڪي شيون (Factors) خشڪي تي رهڻ لاءِ اثر انداز ٿين ٿيون، تن ۾ روشني، ٽيمپريچر، برسات، پاڻيءَ جو هئڻ وغيره اچي وڃن ٿا. هيٺ خشڪيءَ تي رهائش گاهن جا ڪي نمونا ۽ مثال ڏجن ٿا.

شڪل 4.6: خشڪيءَ تي رهائش گاهن جا ڪي فوٽو گراف

خشڪيءَ تي موجود رهائش گاهه (Terrestrial Habitat)

ٻيلا	چراگاهه	صحرا يا بيابان	برفاني علائقا

ٻيلا (Forests): زمين جو اُهو حصو جنهن تي تمام گهڻو مينهن يا برسات يعني ساليانو 250 کان 450 ملي ميٽر بارش (مينهن) پوندو آهي، اُتي تمام گهاٽا وڻ پيدا ٿيندا آهن ۽ انهن کان علاوه ڪيترين ٻوٽيون، ٻوٽا ۽ ڦٽندڙ ٻجن جا سلا ۽ ڪيترن ئي قسمن جا پکي، مئمل (ڪير پيارينڊڙ)، جيت، رڙهندڙ ۽ سرندڙ جانور، ڏيڏر ۽ ٻيا به ڪيترائي ننڍڙا جيو هوندا آهن.

چراگاهه (Grass land): هي زمين يا خشڪيءَ جا اُهي علائقا هوندا آهن، جتي ٻيلن جي ڀيٽ ۾ تمام ٿورڙو مينهن پوندو آهي. تنهن ڪري هن حصي ۾ وڻن جي پيدا ٿيڻ ۾ ڪابه مدد نه ملي سگهندي آهي. چراگاهه وارين ايراضين يا علائقن ۾ هن قسم جي حالتن جي ڪري اُتي ڪڻڪ، مڪائي، ڊگهي قد وارا گاهه پيدا ٿيندا آهن، جيڪي جانورن جي چاري طور ڪم ايندا آهن. چراگاهه وري ٻن قسمن ۾ ورهايا وڃن ٿا:

1- وچولي آبهوا وارا چراگاھ (Temperate Grasslands):

هن قسم جي علائقن جي آبهوا معتدل ۽ چئن موسمن واري هوندي آهي. هتي جي زمين يا مٽي هيومس (Humus) يعني نباتاتي مادي سان ڀرپور هوندي آهي.

2- گرم آبهوا وارا چراگاھ (Tropical Grasslands):

گرم آب وهوا وارا علائقا خط استوا (Equator) جي ڀرسان هوندا آهن ۽ اُتان جي آبهوا سڄو سال گرم رهندي آهي. هتي برسات ۽ خشڪ موسمون هونديون آهن. وڻ به جام ٿيندا آهن پر زمين (Soil) بيڪار (Poor) هوندي آهي.

شڪل 4.7: بيابان

صحرا يا بيابان (Desert):

هي زمين تي اُهو علائقو هوندو آهي، جتي مينهن تمام گهٽ پوندو آهي، جنهن ڪري هيءَ زمين غير آباد هوندي آهي ۽ ٻوٽن ۽ جانورن لاءِ تمام سخت ۽ ناموافق هوندي آهي. پاڪستان جو سڀ کان وڏو بيابان ٿَر وارو بيابان آهي.

شڪل 4.8: برفاني علائقا (تندرا)

برفاني علائقا (Tundra):

هي علائقا برف سان ڍڪيل زميني علائقا هوندا آهن، جتي سردي تمام گهٽي هوندي آهي ۽ اُتي رهڻ بيحد مشڪل هوندو آهي. هتي فقط گهومڙائو جانور موافق حالتن ۾ رهي سگهندا آهن. جيئن اتر قطب جي چوڌاري علائقو (Antarctica) هوندو آهي. ڪي جاندار جهڙوڪ: برفاني يا قطبي رڇ، برفاني لومڙ ۽ برفاني ڇٻرو هن علائقي جا رهاڪو هوندا آهن.

سرگرمي 4.2: جانورن ۽ ٻوٽن کي سندن رهائش گاهن جي لحاظ کان ورڇ ڪرڻ:

گهربل شيون:

هيٺ ڏنل خانن ۾ جانورن ۽ ٻوٽن جي لسٽ.

طريقو:

هيٺ ڏنل چارٽ ۾ رهائش گاهن جو مشاهدو ڪيو. مختلف جانورن ۽ ٻوٽن جا نالا هيٺ ڏنل چارٽ ۾ موجود آهن.

تحقيقات ڪري معلوم ڪيو ته:

- ڪهڙي قسم جو هنڌ ناريل جي وڻن لاءِ وڌيڪ موزون هوندو آهي؟
- پائين جا وڻ جابلو علائقن ۾ ڇو ٿيندا آهن؟
- ٻڌايو ته گلگت ۾ انبن جا وڻ ڇو ڪين ٿيندا آهن؟
- ٿر ۾ برفاني يا قطبي رڇ ڇو ڪونه رهندو آهي؟

هن جدول جو نقل پنهنجي نوٽ بڪ ۾ لکو ۽ هرهڪ ٻوٽي ۽ جانور جو نالو صحيح خاني يا ڪالم ۾ لکو.

سمند يا گهرو پاڻي	ٻيلو	باغيچو	شهري علائقو	بيابان/ صحرا

ڪوڏ، گل، سامونڊي گاهه، اٺ، ليڊي برڊ، نوريئڙو، ٿوهر، چٻرو، هرڻ، ڪبوتر، ڪئو، شارڪ مڇي، شاهه بلوط جوونڻ، سانپو.

سرگرمي 4.3: مختلف قسم جي رهائش گاهن جي ڀيٽ ڪرڻ

گروپن ۾ سرگرمي ڪرڻ (پوسٽر تيار ڪري پيش ڪرڻ)

گهربل شيون:

ستين ڪلاس لاءِ سائنس جو درسي ڪتاب، انٽرنيٽ/ پراڻا ڪتاب ۽ رسالا، مئگزين وغيره.

طريقو:

- پنهنجي سائنس جي درسي ڪتاب ۾ ڏنل رهائش گاهه جي باري ۾ موجود مواد جو مطالعو ڪيو.
- انٽرنيٽ تي/ ڪتابن جو لائبرري ۾ ويهي مطالعو ڪرڻ، مئگزين ۽ پراڻا ڪتاب پڙهي هرهڪ رهائش گاهه جي خاصيتن جي باري ۾ معلومات حاصل ڪجي.
- ممڪن هجي ته مختلف رهائش گاهن جو به سير ڪجي.
- مطالعي ۽ مشاهدن جي بنياد تي مختلف رهائش گاهن جي پاڻ ۾ ڀيٽ ڪرڻ گهرجي.
- پنهنجي اُستاد، ڪلاس جي ساٿين، سينيئر ڪلاسن جي شاگردن ۽ والدين سان پڻ گفتگو ڪري معلومات حاصل ڪجي.
- جيڪڏهن ممڪن هجي ته ماحوليات جي ماهر سان به گفتگو ڪرڻ گهرجي.
- توهان پنهنجا مشاهدا ۽ نتيجا ڪلاس جي سيني ساٿين کي پوسٽر جي شڪل ۾ پيش ڪيو.

جانورن ۽ ٻوٽن جو ڪنهن به ماحول ۾ رهڻ لاءِ اُن جون مختلف خاصيتون/ حالتون:

(Different Features that allow Animals and Plants to live in a particular environment)

✓ تحقيق ڪري ڪنهن ماحول جون مختلف حالتون معلوم ڪيو، جنهن ۾ جانور ۽ ٻوٽا رهي سگهن ٿا.

هر ڪنهن ماحول ۾ جانور ۽ ٻوٽن جي رهڻ لاءِ مختلف قسمن جا رهائش گاهه هوندا آهن. جانورن ۽ ٻوٽن ڪنهن مخصوص ماحول ۾ زنده رهڻ لاءِ ڪيترائي طريقا اختيار ڪيا آهن. ناريل جا وڻ سامونڊي ڪنارن وارن علائقن ۾ ۽ پائين يا انناس جا وڻ اوچن هنڌن تي اُپرن ٿا. برفاني رڇ بلڪل ٿڌن علائقن ۾، شينهن چراگاهن وارن علائقن ۾ رهندو آهي، چاڪاڻ ته اِهڙن هنڌن تي هنن

جي زنده رهڻ لاءِ سڀئي ضرورتون ميسر ٿين ٿيون. جيڪڏهن ڪا گهربل ۽ خاص قسم جي ضرورت کي رهائش گاهه پوري ڪري نه سگهندو آهي ته پوءِ اُن هنڌ جا رهندڙ جاندار (Organisms) ڪنهن ٻئي هنڌ ڏانهن هليا ويندا آهن، يا وري اُنهيءَ ئي رهائش گاهه ۾ پنهنجو پاڻ کي اُن سان موافق ۽ هم آهنگ (Adopt) بڻائيندا آهن. مثال طور: جيڪي انسان گرم علائقن ۾ رهن ٿا، تن جي چمڙي ڪاري رنگ جي هوندي آهي، ته جيئن پاڻ کي سج جي سخت تپش کان بچائي سگهن. پر جيڪي ماڻهو تمام اوچن علائقن ۾ رهندا آهن، تن جي چمڙي تمام ڪاري نه هوندي آهي، ته جيئن اُنهن جو منهن مهاندو چڱو نظر اچي سگهي.

جاندار ڪيئن پاڻ کي رهائش گاهه جي مطابق بدلائيندا رهندا آهن؟

خاص قسم جي جاندارن جو گروهه جڏهن ڪنهن خاص هنڌ (Habitat) يا رهائش گاهه تي رهندو آهي ته ان گروهه کي اُنهن جاندارن جي آبادي (Population) چئبو آهي. اُنهن جون مخصوص قسم جون بناوتون ۽ شڪليون هونديون آهن، ته جيئن اُن ماحول يا رهائشي علائقي ۾ زنده رهي سگهن. ٻوٽن کي سج جي روشني، پاڻي ۽ زمين مان معدنيات (Minerals) جي ضرورت هوندي آهي، ته جيئن اُهي روشنائي ترڪيب واري عمل (Photosynthesis) جي مدد سان پنهنجي لاءِ خوراڪ تيار ڪري سگهن. گهٽي ۾ گهٽي سج جي روشني حاصل ڪرڻ لاءِ ڪيترن ئي ٻوٽن جا پن ويڪرا هوندا آهن. پر جڏهن ڪي جاگرافيائي حالتن جي بدلجڻ تي پاڻيءَ جي کوٽ پيدا ٿي پوندي آهي ته پوءِ اهڙن ٻوٽن جو انهن حالتن ۾ زنده رهڻ تمام مشڪل ٿي پوندو آهي، انهيءَ ڪري اُهي پاڻ ۾ اهڙيون حالتون ۽ پنهنجي بناوت ۾ تبديلي پيدا ڪندا آهن، جن جي ڪري پاڻيءَ جي خارج ٿيڻ جي عمل کي روڪي ۽ گهٽائي سگهن. مثال طور: ٿوهر جي ٻوٽي پنهنجي ٿڙ تي تمام گهڻا ڪَنڊا پيدا ڪيا آهن. اهڙيءَ طرح ڪي جانور جهڙوڪ: سوٻو (Earth worm) اونداهيءَ ۾ رهڻ وڌيڪ پسند ڪندو آهي، جنهن ڪري اُهو زمين ۾ بِرَن (Burrows) ۾ ئي رهندو آهي. جاندارن جي ڪنهن خاص ماحول ۾ موجود وسائل (Resources) کي پنهنجي استعمال ۾ آڻڻ لاءِ تبديلي پيدا ڪرڻ کي هم آهنگي (Adaptation) چئبو آهي.

ماحول جون مختلف ۽ بدلجندڙ حالتون جهڙوڪ: روشنيءَ جو عرصو يا مدو، ٽيمپريچر، پاڻيءَ جي موجودگي، هوا جي رفتار، هوا ۾ گهم جو مقدار، برف باري يا برف، ڪارو لوڻ وارو پاڻي، زمين جا معدنيات، خوراڪ جي نوعيت ۽ اُن جي موجودگي ۽ شڪاري جانورن کان بچاءُ وغيره جاندارن کي پنهنجي حالتن جي بدلائڻ لاءِ وڏو اثر ڪنديون آهن.

سرگرمي 4.4: ڪنهن به هڪ جاندار جو نالو ٻڌايو جنهن ۾ توهان جي مٿي بيان ڪيل هرهڪ حالت سان پاڻ کي بدلائيندو هجي.

موسم (Weather) جي سراسري حالتن ۾ تبديليءَ کي آبهوا جي تبديلي چئبو آهي. حياتياتي عملن (Biotic processes)، زمين تي سج مان خارج ٿيندڙ تابڪاري ۽ ڦير گهير اچڻ، زمين جي اندر مختلف تهن ۾ چرپر ٿيڻ (Tectonic plates) ۽ ٻرندڙ جبلن جو ڦاٽي پوڻ وغيره جي ڪري آبهوا ۾ تبديلي ايندي آهي. انهيءَ کان علاوه ڪي انساني عمل ۽ سرگرميون به معلوم ڪيون ويون آهن، جيڪي آبهوا ۾ موجود تبديلين جا وڏا سبب بڻجي ويون آهن. هن کي عام طور تي ”عالمي تپش“ (Global warming) به چيو وڃي ٿو.

سج مان ايندڙ گرمي ڪنهن به هنڌ جي ٽيمپريچر تي وڏو اثر وجهي ٿي. ڪيترائي جاندار ٻڙي درجي ٽيمپريچر (0°C) کان 45°C ٽيمپريچر تائين وڌيڪ فعال (Active) رهندا آهن. جيڪي جاندار ٻڙي درجي (0°C) کان گهٽ ٽيمپريچر ۾ رهن ٿا، تن جي جسم تي وڏا وار يا پشم هوندي آهي. وڻن جا ڇڻندڙ پن (Shedding leaves) ۽ ٻرن ۾ ڊگهي عرصي واري ننڊ (Hibernation) به اختيار ڪرڻ وارا عمل (Adaptive processes) آهن، جن جي ڪري ٻوٽن ۽ جانورن کي گهٽ ٽيمپريچر ۾ به زنده رهڻ جي قابل بنائي ڇڏيو آهي.

ڪن رهائش گاهن وارن علائقن ۾ پاڻيءَ جي کوٽ جي ڪري اُتي رهندڙ جانورن ۽ ٻوٽن پنهنجي اندر پاڻي گڏ ڪري رکڻ، پاڻيءَ جي اخراج کي روڪڻ لاءِ پاڻ ۾ تبديليون پيدا ڪيون آهن. مثال طور: ٿوهر جي ٻوٽي جي جسم تي پنن جي بجاءِ ڪنڊا هوندا آهن، ته جيئن پاڻيءَ جي خارج ٿيڻ کي روڪي ۽ گهٽائي سگهجي. جانورن ۾ وري اُٺ هڪ ئي مهل تمام گهڻو پاڻي پي ڇڏيندو آهي ۽ اُن کي پنهنجي اندر گهڻي وقت تائين گڏ ڪري رکندو آهي.

ماحولياتي حالتون جيڪي روزمره ۽ ساليانيون تبديليون پيدا ڪنديون آهن.

✓ رهائش گاهه وارن علائقن ۾ روزانو ۽ ساليانيون تبديليون پيدا ڪندڙ حالتون معلوم ڪرڻ.

جيئن ته توهان کي خبر آهي ته ماحول جون حالتون سدائين هڪ جهڙيون نه ٿيون رهن ۽ رهائش گاهن جي مختلف هنڌن تي ڏينهن جي مختلف وقتن تي يا سال جي مختلف وقتن تي بدلجنديون رهن ٿيون. جيڪڏهن توهان ڪنهن به هنڌ جو ڏينهن جي مختلف وقتن ۾ ٽيمپريچر معلوم ڪرڻ چاهيو ته توهان کي وڏو فرق نظر ايندو. اهڙيءَ طرح سج جيئن ته ڏينهن جي وقت روشني ۽ گرمي ڏيندو آهي، تنهن ڪري ڏينهن، رات کان وڌيڪ روشن ۽ گرم هوندا آهن. پر جڏهن رات جي وقت اسان جي هنڌ تي سج ڪونه چمڪندو آهي ته رات اونداهي ۽ ٿڌي هوندي آهي. ڪي جانور ڏينهن جي وقت وڌيڪ فعال (Active) هوندا آهن. انهن جانورن کي ڏينهن وارا جانور (Diurnal) ۽ جيڪي رات جي وقت فعال هوندا آهن، تن کي رات وارا جانور (Nocturnal) چئبو آهي. چا: توهان جنهن هنڌ تي رهو ٿا، اتي موجود ڪن ڏينهن وارن ۽ رات وارن جانورن جا نالا ٻڌائي سگهندا؟

ڇا توهان کي خبر آهي؟

اهو ضروري نه آهي ته رهائش گاهه جاگرافيائي علائقو ئي هجي. مثال طور ٻين جاندارن تي انحصار ڪندڙ جانور پنهنجي ميزبان جي جسم جي اندر رهندا آهن ۽ اتان ئي پنهنجي لاءِ کاڌو ۽ خوراڪ حاصل ڪندا آهن ۽ اهو ئي انهن لاءِ سازگار ماحول هوندو آهي.

موسمياتي يا ساليانيون تبديل ٿيندڙ ماحول ۾ رهندڙ جاندار به روزانه ۽ ساليانيون تبديلين سان هم آهنگي پيدا ڪندا آهن:

سال ۾ چار مندون ٿينديون آهن. هرهڪ مند ۾ ماحول جون حالتون به گهڻي قدر تبديل ٿينديون رهنديون آهن. اونهاري ۾ ڏينهن وڏا ۽ راتيون ننديون ٿينديون آهن. ڏينهن جو سخت گرمي ٿيندي آهي، پر سج لهڻ کان پوءِ به موسم تمام ٿڌي نه ٿيندي آهي. سياري ۾ ڏينهن ننڍا ۽ راتيون وڏيون

ٿينديون آهن. سنڌ صوبي ۾ ڏينهن توڙي رات جو گهٽي ٿڌ نہ پوندي آهي. پر پنجاب صوبي، خيبر پختونخوا ۽ بلوچستان نسبتًا ٿڌا علائقا هوندا آهن. اُتي ڪڏهن پارو بہ پوندو آهي ۽ برف باري بہ ٿيندي آهي.

قدرتي آفتون جهڙوڪ: خشڪ سالي، سيلاب يا ٻوڏون، زلزلا بہ ماحول ۾ گهٽي تبديلي آڻيندا آهن. جيڪڏهن وڏي عرصي تائين مينهن نہ وسندو آهي تہ اُهو عرصو خشڪ ساليءَ ۾ گذرندو آهي. خشڪ ساليءَ واري عرصي ۾ ٻوٽا ۽ جانور جيڪي زمين جي خشڪ حصي تي ڊنين، تلائن ۽ واهن ۾ رهندا آهن، سي مري ويندا آهن. ڪي جانور تہ ٻين علائقن ڏانهن هليا ويندا آهن.

سيلاب يا ٻوڏ قدرتي آفت هوندي آهي، جيڪا گهٽي وقت لاءِ تمام گهٽي مينهن وسڻ جي ڪري پيدا ٿيندي آهي. ٻوڏ جي ڪري ڪيترائي ٻوٽا، جانور ۽ ماڻهو مري ويندا آهن يا اُهي ٻين حفاظت وارن هنڌن ڏانهن هليا ويندا آهن. آسماني بجليءَ جي ڪِرڻ سان ٻيلن کي باهہ لڳي ويندي آهي، جيڪا ڪيترن ئي مختلف قسم جي ٻوٽن ۽ جانورن کي ساڙي ناس ڪندي آهي. ٻيلن کي ٻيهر ڦٽي ساڳيءَ حالت ۾ اچڻ لاءِ ڪيترائي سال لڳي ويندا آهن.

زلزلا بہ ماحول ۾ تمام گهٽيون تبديليون آڻيندا آهن. آڪٽوبر 8 تاريخ سنہ 2005ع ۽ آڪٽوبر 26، سنہ 2015ع ۾ پاڪستان ۾ وڏي پيماني تي پکڙيل علائقن ۾ خوفناڪ زلزلن جي ڪري وڏي تباهي آئي هئي.

سرگرمي 4.5: مقامي ايڪو سسٽم جي تحقيقات ڪرڻ

تحقيق ڪري ٻڌايو تہ:

1- ڪهڙا جاندار تيز روشنيءَ واري ماحول ۾ رهندا آهن؟

2- ڪهڙا جاندار ڇانوَ واري ماحول ۾ رهندا آهن؟

3- ڪهڙا جاندار اونداهيءَ واري ماحول ۾ رهندا آهن؟

گهربل شيون:

- تحقيقات ۽ مطالعي لاءِ ڪو مناسب مقامي ايڪو سسٽم ڳولي چونڊيو.
- پين ۽ پينسل
- نوٽ بڪ

طريقو:

- پنهنجي اسڪول جي ويجهو ڪو ايڪو سسٽم چونڊيو.
- چونڊيل ايڪو سسٽم ۾ وڃي پنهنجا مشاهدا ڪيو ۽ اُنهن کي پنهنجي نوٽ بُڪ ۾ لکو.
- ڪلاس ۾ اچي سيني شاگردن جي اڳيان پنهنجا مشاهدا ۽ حاصل ڪيل نتيجا پيش ڪيو.

مشاهدا:

پيداواري عنصر جو نالو	پرائمري صارف جو نالو	سيڪنڊري صارف جو نالو	ٽئين درجي صارف جو نالو	غير جاندار شين جا نالا

توهان پنهنجا مشاهدا پنهنجي نوٽ بڪن ۾ لکو. هيٺين سوالن کي بہ پنهنجي ذهن ۾ رکو:

گفتگو ڪرڻ لاءِ سوال

- هي جانور ۽ ٻوٽا ڪهڙي خوراڪ استعمال ڪن ٿا؟
- ڇا هن هنڌ تي پيداواري عنصرن جاندار (Producers) جو تعداد صارفين (Consumers) جي تعداد کان وڌيڪ آهي؟
- هن ايڪو سسٽم ۾ ڪهڙيون خوراڪي زنجيرون/ سلسلا موجود آهن؟
- ڇا توهان کي هن ايڪو سسٽم ۾ ڪي ناسُ ڪندڙ جاندار/ عنصر بہ نظر آيا؟
- مشاهدي هيٺ آيل ايڪو سسٽم جو هڪ ڄار (Web) ناهي تيار ڪيو جنهن ۾ سڄ ضرور ڏيکاريل هجي.

نتيجا:

سرگرمي 4.6: ڏينهن ۽ رات وارن ماحولياتي حالتن جي ڀيٽ ڪرڻ

گهربل شيون:

- ٽيمپريچر ماپڻ لاءِ هڪ ٿرماميٽر
- هوا جي رفتار معلوم ڪرڻ وارو اوزار- اينيموميٽر (Anemometer)

طريقو:

مشاهدي جو هنڌ: ________________ تاريخ: ________

ماحولياتي حالتون	ڏينهن جي وقت	رات جي وقت
ٽيمپريچر 0°C		
روشني جي شدت (Light intensity)		
هوا جي رفتار		

ڪهڙا جانور ڏينهن جي وقت ۽ ڪهڙا جانور رات جي وقت ڏسڻ ۾ اچن ٿا؟

نتيجو:

ايڪو سسٽم جي مٿين مثالن مان توهان کي خاص قسم جي ماحول جي خبر پوندي، جنهن ۾ مخصوص قسم جا جاندار رهن ٿا. مثال طور: توهان ميداني علائقن (Grasslands) ۾ ڪي به ڏڪها وڻ ڪونه ڏسندا يا تلائن ۾ توهان کي وڏيون ويل (Whales) يا شارڪ مڇيون ڪونه ملنديون. توهان کي اُتي فقط ننڍيون مڇيون ۽ ڏيڏر ڏسڻ ۾ ايندا.

جاندار ڪيئن پنهنجي رهائش گاهن وارن علائقن ۾ روزانه وار ۽ ساليانى ماحول جي تبديلين سان هم آهنگي پيدا ڪن ٿا؟

جاندارن جو هرهڪ قسم جو نسل (Species)/ ڪنهن خاص قسم جي رهائش گاهه (Habitat) ۾ رهي سگهندو آهي. هرهڪ قسم جي جاندار ۾ ڪي مخصوص خاصيتون به هونديون آهن، جن جي مدد سان اُهو انهيءَ رهائش گاهه (ماحول) ۾ رهي سگهندو آهي. هنن مخصوص خاصيتن ۽ جسماني بناوتن کي "هم آهنگ ٿيڻ" (Adaptation) يا مطابقت چئبو آهي. هم آهنگ ٿيڻ واري يا مطابقت پيدا ڪرڻ واري خاصيت جاندارن کي اُنهن جي رهائش گاهه جي ماحول وارين حالتن سان منهن ڏيڻ ۽ برداشت ڪرڻ ۾ مدد ڪن ٿيون. اسان چئي سگهون ٿا ته هرهڪ جاندار جو قسم اُن جي رهائش گاهه سان مطابقت رکندڙ آهي. جاندار جيڪي پنهنجي رهائش گاهه جي ماحول سان مطابقت رکي نه ٿا سگهن، سي اُتي زنده به رهي نٿا سگهن. مطابقت پيدا ڪرڻ جا ڪي مثال هي آهن: نظر نه ايندڙ چمڙي جو رنگ يا ظاهري ڏيک (Camouflage)، هنڌ مٽائڻ (Migration)، ڊگهي عرصي واري ننڊ (Hibernation)، چمڙي جو ڍڪ پوش (Covering)، روزمره جي ڪمن يا معمولات ۾ گهٽتائي ڪرڻ (Estivation) وغيره.

ڏيک بدلائڻ (Camouflage): ڪن جانورن ۾ اِها خاصيت به هوندي آهي ته اُهي پنهنجي پسگردائي جي ڏيک مطابق پنهنجو رنگ بدلائيندا رهندا آهن ته جيئن پاڻ کي دشمن کان بچاءَ لاءِ زنده رکي سگهن.

جڳهه يا هنڌ مٽائڻ (Migration): هيءُ عام طور تي موسمي حالتن جي بنياد تي جانورن جو نسبتًا ڊگهو مفاصلو طئي ڪري هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ پهچڻ هوندو آهي. هن عمل ۾ گهڻو ڪري پکي، مڇيون، ريڙهيون ڏئي هلندڙ جانور (Reptiles) هوندا آهن، جيڪي پاڻ کي سخت گرمي ۽ سخت سرديءَ کان بچائڻ لاءِ اختيار ڪندا آهن.

ڊگهي عرصي تائين ننڊ ڪرڻ (Hibernation or Winter Sleep): هي عمل جانورن کي سياري جي موسم ۾ پاڻ کي زنده رکڻ ۽ جسم جي توانائيءَ کي بنا خوراڪ کائڻ جي بچائڻ لاءِ اختيار ڪيو ويندو آهي.

روزمره جي ڪمن يا معمولات ۾ گهٽتائي پيدا ڪرڻ (Estivation): هن طريقي ۾ جانور اونهاري وارن مهينن ۾ پنهنجي ڪمن ۾ گهٽتائي ڪندا آهن. هن عمل جي ڪري ڪيترائي ريڙهيون ڏئي هلندڙ جانور (Reptiles) زير زمين يا ٻِرَن ۽ ڏرن (Brows) ۾ هليا ويندا آهن، جتي ڪجهه ٽڪار هوندو آهي. هيءُ عمل به ڏگهي ننڊ ڪرڻ واري عمل (Hibernation) جهڙو آهي، جنهن ۾ ڪي جانور سياري جي مُند ۾ چرپر گهٽ ۽ ننڊ گهڻي ڪندا آهن، ته جيئن بنا کاڌي جي پنهنجي توانائي بچائي زنده رهي سگهن.

جسم جا ڍڪ پوش (Body Covering): جسم تي موجود ڍڪ پوش (Body covering) به ڪيترن ئي جانورن کي موسم جي تبديل ٿيندڙ حالتن ۾ زنده رهڻ لاءِ مددگار هوندا آهن. مثال طور: چلر اهڙي قسم جو ڍڪ هوندا آهن، جيڪي مڇيءَ ۽ ٻين ريڙهيون پائيندڙ جانورن جي جسم تي هوندا آهن. مڇي پاڻيءَ ۾ رهندڙ جانور آهي ۽ ريپٽائل (Reptiles) سرد رت وارا جانور آهن. هن جو مطلب اهو ٿيو ته اِهي جانور پنهنجي بدن جو ٽيمپريچر پاڻ مرادو برقرار رکي نه ٿا سگهن. پر اسان به پنهنجي بدن جو ٽيمپريچر بدلجندڙ ٽيمپريچر مطابق برقرار نه ٿا رکي سگهون.

طبعي ماحول (Physical Environment):

✓ بيان ڪري سگهندا ته جاندار ڪيئن پنهنجي رهڻ واري هنڌ (Habitat) تي روزانه ۽ ساليانه تبديلين جي پيدا ٿيڻ سان جهڙوڪ: روشنيءَ جي شدت، ٽيمپريچر ۽ برسات يا مينهن، پنهنجو ردعمل ظاهر ڪندا آهن؟

ڪنهن به هنڌ جي طبعي ماحول ۾ اُن جي موسم (Climate) تمام اهم هوندي آهي. موسم مان ئي خبر پوندي آهي ته اُتي ڪهڙي قسم جا جانور رهندا هوندا. جيئن ته ڪوبه ماحول اُن ۾ رهندڙ هرهڪ جاندار لاءِ موزون ۽ موافق نه هوندو آهي، تنهن ڪري ڪن جاندارن اُنهيءَ ئي ماحول ۾ آرام ۽ ڪاميابيءَ سان رهڻ جي لاءِ پاڻ ۾ ڪي اهم خاصيتون ۽ حالتون پيدا ڪري ورتيون آهن. هيٺ اُهي طبعي حالتون بيان ڪجن ٿيون، جيڪي طبعي ماحول بنائين ٿيون.

روشني (Light): ٻوٽا سج جي روشنيءَ کي استعمال ڪري پنهنجي لاءِ خوراڪ تيار ڪندا آهن. روشنيءَ جو نمونو ۽ شدت ٻوٽن جي روشنائي ترڪيب واري عمل (Photosynthesis) تي وڏو اثر وجهي ٿي. جيئن ته سڀني قسمن جا جاندار سڌي طرح يا اڻ سڌي طرح پنهنجي خوراڪ لاءِ ساون ٻوٽن تي دارومدار رکن ٿا، تنهن ڪري اُهي به زنده رهڻ لاءِ روشنيءَ تي ئي انحصار ڪن ٿا. انهيءَ کان علاوه روشني ڪيترن ئي جاندارن کي ڏسڻ ۾ پڻ مدد ڪري ٿي، جنهن ڪري اُهي پنهنجي ماحول ۾ چري پري سگهندا آهن، پنهنجي لاءِ کاڌو خوراڪ ڳولي سگهندا آهن ۽ پنهنجي لاءِ ڪنهن

خطري کي بہ معلوم ڪري سگھندا آھن. ڪي جاندار جھڙوڪ: سوپو (Earthworm) اونداھيءَ ۾ رھڻ وڌيڪ پسند ڪندو آھي. اُنھن جون اونده واري ماحول ۾ رھڻ لاءِ ڪي خاص بناوتون (Faetures) ھونديون آھن. ڪن جيتن (Insects) جھڙوڪ: جگنو (ڪڙڪبيتو) ۽ سمنڊ جي اونھائيءَ ۾ رھندڙ ڪي مڇيون پنھنجي روشني پاڻ پيدا ڪنديون آھن تہ جيئن پنھنجي شڪار کي ڏسي سگھن ۽ پنھنجي شڪاريءَ (دشمن) (Predator) کي ڀُلائي سگھن ۽ پنھنجي مخالف جنس واري جاندار کي پاڻ ڏانھن ڪشش ڪري سگھن. نظر شڪار (Preys) کي معلوم ڪرڻ ۾ اثر انداز ٿيندي آھي.

ٽيمپريچر (Temperature): سج مان ايندڙ روشني ڪنھن بہ ھنڌ جي ٽيمپريچر تي وڏو اثر وجھي ٿي. ڪيترائي جاندار 0°C ۽ 45°C يعني ٻڙي درجي کان 45 درجن سينٽي گريڊ ٽيمپريچر تي تمام فعال ۽ چست (Active) ھوندا آھن. پر پاڻيءَ ۾ رھندڙ جانور ۽ ٻوٽا پاڻيءَ جي ڄمڻ واري ٽيمپريچر کان -1°C تائين فعال رھي سگھندا آھن. ٻئي طرف ڪي بنا ڪرنگھي وارا جانور (Invertebrates) اھڙن چشمن جي گرم پاڻيءَ ۾ رھي سگھندا آھن، جن جو ٽيمپريچر 59°C ھوندو آھي ۽ ڪا الجي (ٻوٽو) تہ 80°C ٽيمپريچر واري پاڻيءَ ۾ بہ اُيري سگھندي آھي.

خاص قسم جي جاندارن ۾ ڪنھن مقرر حد تائين برداشت ڪرڻ جي صلاحيت تي چڱي نموني پنھنجو ڪم ڪري سگھندا آھن. ھيءُ اُن جاندار جي ڪنھن حالت کي برداشت ڪرڻ جي وڏ ۾ وڏ صلاحيت ھوندي آھي، جنھن ۾ ھو پنھنجو ڪم سٺي نموني ڪري سگھندو آھي. اھا صلاحيت مختلف جاندارن جي فطرت تي دارومدار رکندڙ آھي. ڪنھن وڌي ٽيمپريچر کي برداشت ڪرڻ سان گرميءَ جو اثر (Heat Stroke) تي پوندو آھي. ڪي ٻوٽا ڇانوَ پسند ڪندڙ ھوندا آھن تہ ٻيا وري تيز روشنيءَ ۾ پنھنجي نشوونما وڌائيندا آھن.

ھوا ۾ گھم جو مقدار (Humidity): ھوا ۾ موجود گھم ٻوٽن ۽ پاڻيءَ جي کوٽ تي اثر وجھي ٿي. اُھا ٻين جانورن ۽ ماڻھن جي جسم مان پاڻيءَ کي بہ آبي بخارن جي صورت ۾ خارج ڪري ٿي.

ھوا جي رفتار (Wind Speed): ھوا جي رفتار ٻوٽن کي جسماني نقصان رسائيندي آھي ۽ اُنھن ۾ خوراڪي جزن جي جذب ٿيڻ ۾ بہ اثر انداز ٿئي ٿي. ھوا جي رفتار جانورن جي جسم ۾ بہ پاڻيءَ جي کوٽ پيدا ڪندي آھي ۽ اُنھن جي روين (Behavior) ۾ فرق آڻيندي آھي. ھوا ۾ سڪون يا بيھي وڃڻ بہ تمام اھم ھوندو آھي.

مٽي يا پاڻيءَ جا جزا ۽ ڪاراڻ يا ڪلرانو ھئڻ (Soil and Water nutrients, Salinity): خشڪيءَ تي ايرندڙ (يعني پيدا ٿيندڙ) ٻوٽن جون پنھنجيون خاص خوراڪي جزن جون ضرورتون ھونديون آھن.

برسات پوڻ (Rainfall): برسات جي پوڻ سان پاڻي ميسر ٿيندو آھي.

خوراڪي زنجير (Food Chain):

✓ واضح ڪري ٻڌايو تہ خوراڪي زنجير هميشہ پيداواري عنصر کان ئي شروع ٿيندي آهي.
✓ توهان پنهنجي پسگردائيءَ ۾ موجود ڪي بہ ٻن خوراڪي زنجيرون بيان ڪري ٻڌايو.

ڪنهن بہ هنڌ تي رهندڙ جاندار توانائي حاصل ڪرڻ لاءِ هڪ ٻئي تي ڪاڌي خوراڪ لاءِ دارومدار رکندا آهن. توانائيءَ جي اهڙيءَ طرح منتقل ٿيڻ کي خوراڪي زنجير چئبو آهي. خوراڪي زنجير ۾ جاندار عنصر (Biotic) بہ هوندا آهن، جهڙوڪ: پيداواري جاندار عنصر (Producers)، صارفين (Consumers) ۽ ناس ڪندڙ (Decomposers). خوراڪي زنجير هميشہ پيداواري عنصرن کان شروع ٿيندي آهي جيڪي آهن ٻوٽا. هن سموري عمل جو اهم ترين حصو سج ئي تہ آهي، ڇاڪاڻ تہ سج کان سواءِ ٻوٽا يعني پيداواري جاندار (Producers) روشنائي ترڪيبي عمل جي نہ ٿيڻ ڪري پنهنجي لاءِ بہ خوراڪ تيار ڪري نہ سگهندا.

تنهن ڪري ٻوٽا سج جي روشني (توانائي) استعمال ڪري پنهنجي لاءِ خود خوراڪ تيار ڪندا آهن. جانور تہ پنهنجي لاءِ پاڻ ڪابہ خوراڪ تيار نہ ڪري سگهندا آهن، پر اُهي ٻوٽن ۽ ٻين جانورن کي کائي توانائي حاصل ڪندا آهن. انهيءَ ڪري جانورن کي صارفين (Consumers) چئبو آهي. ڳئون، رڍون، ٻڪريون، هرڻ وغيره گاهہ چرندڙ جانور آهن. اُهي پنهنجي لاءِ توانائي ٻوٽن کي کائڻ سان حاصل ڪندا آهن. تنهن ڪري انهن جانورن کي ابتدائي صارفين (Primary consumers) چئبو آهي. ڪيترائي انسان ۽ ڪي ٻيا جانور بہ هنن گاهہ چرندڙ جانورن (Primary consumers) جو گوشت کائي پنهنجي لاءِ توانائي حاصل ڪندا آهن. انهيءَ ڪري هن قسم جي جانورن کي ٻئي مرحلي وارا صارفين (Secondary consumers) چئبو آهي. اهڙيءَ طرح وري جڏهن انهيءَ ٻئي مرحلي وارن صارفين جانورن کي ڪي ٻيا جانور کائيندا آهن تہ اهڙن جانورن کي ٽئين درجي (مرحلي) وارا صارفين (Tertiary consumers) چئبو آهي. هن مان ظاهر ٿئي ٿو تہ خوراڪي زنجير يا سلسلو سج ۽ پيداواري عنصرن (جاندارن) کان ئي شروع ٿئي ٿو يعني ساون ٻوٽن کان شروع ٿئي ٿو، ڇاڪاڻ تہ ساوا ٻوٽا پاڻ ڪاڌو تيار ڪري ٻوٽا خور جانورن لاءِ ڪاڌو بڻجن ٿا. هنن ٻوٽا خور جانورن (Herbivores) جيڪي ٻوٽن تي گذران ڪن ٿا، تن کي ابتدائي صارفين (Primary consumers) ۽ گوشت خور جانور (Carnivores) جيڪي ابتدائي صارفين (جانورن) کي کائين ٿا، تن کي ٻئي درجي وارا صارفين (Secondary consumers) چئبو آهي. وري جڏهن سيڪنڊري قسم جي صارفين (جانورن) کي ڪي ٻيا جانور کائيندا تہ اهڙن جانورن کي خوراڪي زنجير ۾ ٽئين درجي وارا صارفين (Tertiary consumers) چئبو آهي.

مئل جانورن ۽ ٻوٽن جا جسم بدبودار ٿيڻ شروع ٿيندا آهن تہ هن عمل کي ناسُ ٿيڻ وارو عمل (Decomposition) چئبو آهي. ڪيترائي فنجائي (Fungi) ۽ بيڪٽيريا (Bacteria) هن قسم جي ناسُ ٿيڻ واري عمل (Decomposition process) ۾ مدد ڪندا آهن ۽ انهن جاندارن کي ناس ڪندڙ جاندار (Decomposers) چئبو آهي. هي عمل جنهن ۾ توانائي پيداواري عنصر (Producer) کان صارف تائين ۽ اُتان وري ناس ڪندڙن (Decomposers) تائين منتقل ٿيندي رهندي آهي، تنهن کي خوراڪي زنجير يا خوراڪي سلسلو (Food chains) چئبو آهي.

ٻيلن ۾ خوراڪي زنجير (Forest Food Chain):

✓ پيداواري عنصرن (Producers) ۽ صارفين (Consumers) جي تعلق ڪي خاڪن ۽ تصويرن جي ذريعي ظاهر ڪري ڏيکاريو.

عام پن ڇاڻ ٻيلن ۾ خوراڪي زنجير

سج

پاڻي

پيداواري عنصر

ابتدائي صارفين

سبزي خور

ٻئي درجي وارا صارفين

همہ خور

ٽئين درجي وارا صارفين

گوشت خور

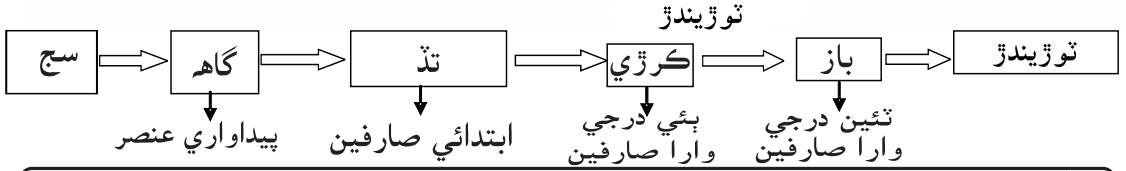
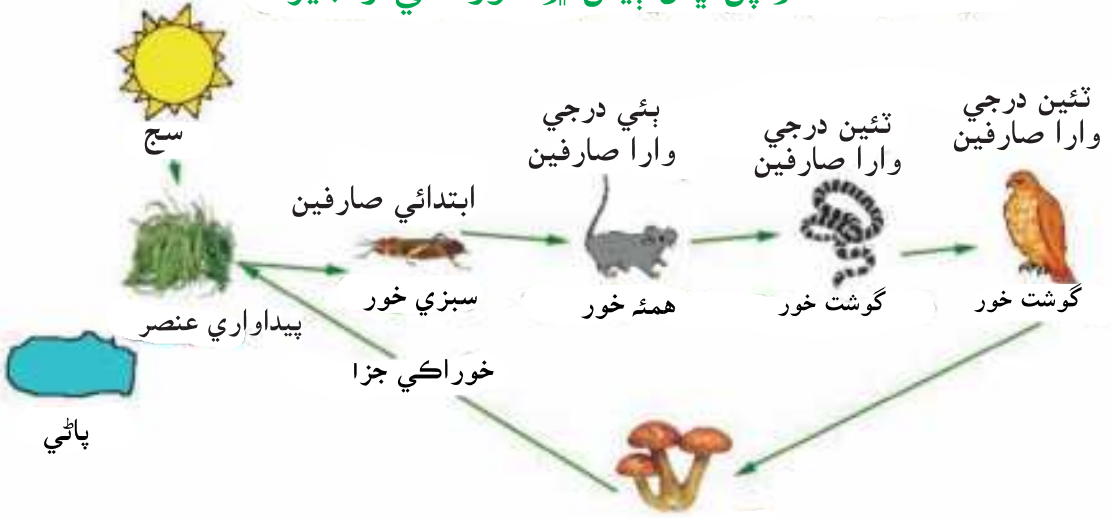
ٽئين درجي وارا صارفين

گوشت خور

خوراڪي جزا

ٽوڙيندڙ

سج ⟸ گاهه ⟸ ٽڏ ⟸ ڪرڙي ⟸ باز ⟸ ٽوڙيندڙ

پيداواري عنصر | ابتدائي صارفين | ٻئي درجي وارا صارفين | ٽئين درجي وارا صارفين

سرگرمي 4.7:

هيٺ ڏنل تصوير ۾ تلاءُ ۾ خوراڪي زنجير ۾ جاندار ۽ غير جاندار عنصرن جي سڃاڻپ ڪريو:

شڪل 4.9: تلاءُ ۾ موجود خوراڪي زنجير

گهربل شيون: تلاءِ واري ايڪو سسٽم جي تصوير.

طريقو:

ڏنل تصوير ۾ تلاءِ واري ايڪو سسٽم جو چڱيءَ طرح مشاهدو ڪري هيٺ گهربل چارٽ/ جدول مڪمل ڪيو.

جيڪڏهن ممڪن هجي ته اُستاد ڪنهن درياءَ/ سمند جي ايڪو سسٽم وارا خاڪا يا تصويرون به ڪلاس ۾ ٻارن کان مشاهدو ڪرائي ۽ اهڙي قسم جي جدول/ چارٽ مڪمل ڪرائڻ گهرجي.

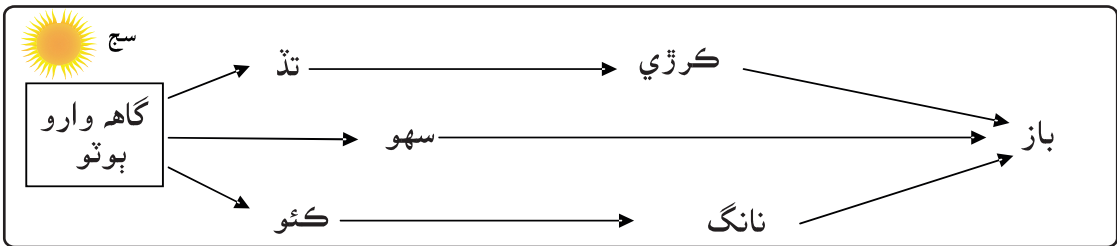
ايڪو سسٽم جا جاندار حصا (Biotic components)	ايڪو سسٽم جا غير جاندار حصا (Abiotic components)

سرگرمي 4.8: ٽن يا پنجن شاگردن وارن گروپن ۾ ڪم ڪرڻ. پنهنجي آس پاس موجود ڪن به ٻن خوراڪي زنجيرن جا خاڪا تيار ڪيو. پنهنجي تيار ڪيل خاڪن کي ٻين شاگردن جي تيار ڪيل خاڪن سان ڀيٽ ڪري ڏسو ۽ هرهڪ خوراڪي زنجير ۾ فرق بيان ڪيو.

خوراڪي ڄار (Food Web):

✓ ڪنهن به خوراڪي ڄار جي وضاحت ڪريو.

قدرتي ماحول ۾ سادي قسم جون خوراڪي زنجيرون تمام گهٽ ڏسڻ ۾ اچن ٿيون. ساڳئي قسم جا جاندار هڪ ئي ايڪو سسٽم ۾ ڪيترن ئي درجن جي صارفين جي شڪل ۾ نظر اچن ٿا. يعني اُهو ڪيترن ئي ذريعن مان پنهنجي خوراڪ حاصل ڪندو آهي. انهيءَ کان علاوه ساڳئي قسم جا جاندار گهٽ ليول وارن ڪيترن ئي قسمن جي جاندارن تي گذران ڪندڙ هوندا آهن، تنهن ڪري ڪنهن به ايڪو سسٽم ۾ ڪيترن ئي قسمن جون خوراڪي زنجيرون ٻين مختلف خوراڪي زنجيرن سان ملي هڪ ٻئي سان رد عمل ڪنديون رهن ٿيون، جنهن ڪري انهن خوراڪي زنجيرن جو هڪ پيچيده ڄار ٺهي پوي ٿو، جنهن کي اسان خوراڪي ڄار پڻ چوندا آهيون.

خوراڪي ڄار

مٿئين خاڪي مان ظاهر ٿئي ٿو ته ڪوبه هڪڙو جاندار فقط ٻئي هڪڙي جاندار تي مڪمل طور انحصار نه ٿو ڪري. ڪنهن هنڌ جا وسيلا يا خوراڪ جا ذريعا خوراڪي زنجير جي شروعات ۾ ٻين جاندارن ۾ ورهايل هوندا آهن. مثال طور: گاهه ته ڪيترائي جانور/ جاندار کائيندا آهن. جهڙوڪ: ٽڏ، سهو ۽ ڪئو. اهڙيءَ طرح ڪيترن ئي جانورن کي ٻيا ڪيترن ئي قسمن جا شڪاري (شڪار ڪندڙ) جانور کائيندا آهن. مثال طور: سهي کي ڪو باز پنهنجي خوراڪ بنائيندو آهي ۽ ٻيا جانور به اُن کي شڪار ڪري کائيندا آهن. انهن شڪاري جانورن جي مئل جسمن کي ناسُ ڪندڙ جاندار (Decomposers) کائي چٽ ڪري ناس (Decompose) ڪندا آهن.

قدرتي ماحول ۾ ٻيا به ڪيترن ئي قسمن جا متبادل خوراڪي چار موجود هوندا آهن. اِهي سيئي چار پاڻ ۾ ملي هڪ وڏو جامع قسم جو خوراڪي چار بنائين ٿا.

اختصار

- جڏهن ڪي جاندار (جاندار حصو Biotic factor) ڪنهن ماحول ۾ غير جاندارن (Abiotic factor) سان باهمي ردعمل ڪندا آهن ته اُهي هڪ خاص قسم جو سسٽم (Ecological system) يا ايڪو سسٽم بنائيندا آهن.
- ڪنهن به جاندار (Organisms) جي رهڻ جو قدرتي هنڌ جتي اُهو رهندو هجي ۽ پنهنجو نسل به وڌائيندو هجي ته اُن هنڌ کي رهائش گاهه (Habitat) چئبو آهي.
- ٻوٽا ۽ جانور ڪنهن خاص هنڌ تي رهڻ جي صلاحيت رکن ٿا.
- روشنيءَ جي شدت، ٽيمپريچر، پاڻي، خشڪ سالي، ٻوڏون يا سيلاب، زلزلا وغيره اهڙا عنصر آهن، جيڪي ڪنهن هنڌ يا رهائش گاهه (Habitat) ۾ تبديليون پيدا ڪندا آهن.
- انسان به ماحول ۾ آلودگي پيدا ڪري اُن ۾ تبديليون آڻي ٿو.
- ساوا ٻوٽا روشنائي ترڪيب واري عمل (Photosynthesis) جي ذريعي پنهنجي لاءِ خود خوراڪ پيدا ڪندا آهن، تنهن ڪري اُنهن کي خوراڪ پيدا ڪندڙ يا پيداواري عنصر (Producers) چئبو آهي. جانور ٻوٽا کائيندا آهن، تنهن ڪري اُنهن کي صارفين (Consumers) چئبو آهي.
- جاندارن ۾ هڪ ٻئي تي گذران ڪرڻ واري تعلق کي خوراڪي زنجير چئبو آهي.
- خوراڪي زنجير سدائين پيداواري عنصرن (Producers) کان شروع ٿيندي آهي.
- ڪنهن به ايڪو سسٽم ۾ ڪيتريون ئي خوراڪي زنجيرون هڪ ٻئي سان ملي هڪ قسم جو چار ناهين ٿيون. هن چار کي خوراڪي چار (Food Web) چئبو آهي.

دؤر جا سوال

1- هيٺين سوالن جا جواب ڏيو:

(i) رهائش گاهه (Habitat) ڇا کي چئبو آهي؟ مختلف قسمن جي رهائش گاهن جا نالا ڏيو ۽ اُنهن جون خاص ڳالهيون بيان ڪيو.

(ii) جاندار ماحول جي بدلجندڙ حالتن سان ڪيئن مطابقت پيدا ڪندا آهن؟

(iii) هيٺين اصطلاحن (Terms) جي وضاحت ڪيو:

(الف) ايڪو سسٽم (ب) آبادي (Population) (ج) ڪميونٽي

(iv) ڪهڙا عنصر هوندا آهن جيڪي رهائش گاهه جون روزانه ۽ ساليانه تبديليون پيدا ڪندا آهن؟

(v) پاڻيءَ جي ڪن جانورن جون خاصيتون بيان ڪيو جيڪي اُنهن کي پاڻيءَ واري رهائش ۾ رهڻ لاءِ سازگار بڻائين ٿيون.

(الف) جانورن ۽ ٻوٽن کي ڪنهن هنڌ تي رهڻ لاءِ مختلف حالتون بيان ڪري ڏيو.

(ب) خوراڪي زنجير ۽ خوراڪي ڄار (Food web) ڇا هوندا آهن؟ هرهڪ جا ٻه ٻه مثال ڏيو.

(ج) ماڻهو پنهنجي رهڻ وارو هنڌ (Habitat) ڇو بدلائيندا آهن؟ ڪنهن به رهڻ واري هنڌ يا رهائش گاهه جي حفاظت لاءِ ڇا ڪرڻ گهرجي؟

2- هيٺين سوالن جي جوابن مان صحيح جواب تي گول دائرو لڳايو:

(i) جاندارن جو هڪ ٻئي سان ۽ ماحول سان باهمي رد عمل (Interaction) کي:

(الف) ايڪالاجي چئبو آهي. (ب) ايڪو سسٽم چئبو آهي.

(ج) رهائش گاهه چئبو آهي. (د) خوراڪي زنجير چئبو آهي.

(ii) ڪنهن جاندار جي ڪنهن خاص ماحول ۾ رهڻ کي:

(الف) ايڪو سسٽم چئبو آهي (ب) رهائش گاهه (Habitat) چئبو آهي

(ج) ٽيمپريچر چئبو آهي (د) ايڪواسفيئر (Ecosphere) چئبو آهي

(iii) درياءَ ۽ سمنڊ جي ملڻ واري علائقي جي پاڻيءَ کي:

(الف) تازو پاڻي چئبو آهي (ب) کارو يا سامونڊي پاڻي چئبو آهي

(ج) کارو منو پاڻي چئبو آهي (د) بيٺل پاڻي چئبو آهي

(iv) برف سان ڍڪيل ٿڌي علائقي کي:

(الف) دلدلي علائقو چئبو آهي (ب) صحرائي يا بياباني علائقو چئبو آهي

(ج) چراگاهه چئبو آهي (د) ٽنڊرا چئبو آهي

(v) خوراڪي زنجير هميشه ڪٿان شروع ٿيندي آهي.

(الف) ابتدائي صارفين کان (ب) ٻئي درجي يا سيڪنڊري صارفين کان

(ج) پيداواري عنصر کان (د) ناسُ ڪندڙ جاندار کان

باب 5

پاڻي
(Water)

توهان اڳئين ڪلاس ۾ پڙهي آيا آهيو ته صاف پاڻي (Clean water) عام ٽيمپريچر تي بي رنگ، بي بوءِ ۽ بي ذائقي دار هوندو آهي. پاڻي سڄي دنيا ۾ بهترين ڳاريندڙ (Solvent) پاڻيات پڻ آهي. ڇاڪاڻ ته اُن ۾ گهڻيون ڪيميائي شيون (Chemical substances) ڳري وينديون آهن. اسان کي پيئڻ، ڌوئڻ، کاڌي تيار ڪرڻ، فصلن ۽ فيڪٽرين جي لاءِ پاڻي جي ضرورت هوندي آهي. آبهوا کي پاڻي واري ڦيري (Water cycle) جي ذريعي معتدل ۽ صحيح حالت ۾ برقرار رکڻو هجي، يا ساون ٻوٽن کي روشنائي ترڪيب واري عمل (Photosynthesis) دوران خام شيءِ (Raw material) طور ڪم ايندڙ هجي، يا اُهو انسانن ۽ ٻين جانورن جي لاءِ خوراڪ جو بنيادي ۽ اهم حصو هجي، پاڻيءَ جو مستقل مهيا ٿيڻ زندگيءَ لاءِ بيحد ضروري آهي.

توهان ڪڏهن غور ويچار ڪيو آهي ته پاڻي توهان کي سدائين ڪيئن ٿو ملندو رهي؟ پاڻيءَ جا ذريعا ڪهڙا آهن؟ پاڻيءَ جا ڪهڙا ڪهڙا ڪم آهن؟ هن کان اڳ ۾ توهان اُنهن طريقن جو به مطالعو ڪيو آهي ته پاڻي خراب يا آلوده ڪيئن ٿو ٿئي؟

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ✓ پاڻي زندگيءَ لاءِ
- ✓ پاڻيءَ جا ذريعا
- ✓ پاڻي ۾ خام شين (Impurities) جي موجودگي
- ✓ پاڻيءَ صاف ڪرڻ جا طريقا، ڇڪائڻ (Distillation)، پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ جو پلانٽ
- ✓ پاڻيءَ جو استعمال (پيئڻ لاءِ، بجلي پيدا ڪرڻ لاءِ، ڀاري مشينري جي ڪارخانن کي ٿڌي رکڻ لاءِ)

توهان ان قابل ٿي ويندا ته:

- ➢ اُهي طريقا بيان ڪري ڀڌائي سگهندا جن جي وسيلي صاف پاڻي انسانن ۽ ٻين جاندار شين لاءِ ڪيتري قدر اهم هوندو آهي.
- ➢ پاڻيءَ جا ذريعا معلوم ڪري ڀڌائي سگهندا.
- ➢ پاڻيءَ ۾ موجود اُنهن سيني شين جي سڃاڻپ ڪري سگهندا جيڪي پاڻيءَ کي غير خالص (Impure) بنائيندڙ يا خراب ڪندڙ آهن.
- ➢ غير خالص يا آلوده پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ جا مختلف طريقا بيان ڪري ڀڌائي سگهندا.
- ➢ اسان جي ملڪ ۾ پاڻيءَ جي استعمال ڪرڻ جا مختلف طريقا ڀڌائي سگهندا.
- ➢ اسان جي روزمره زندگيءَ ۾ پاڻيءَ جي کپت بابت تحقيق ڪري سگهندا ۽ پاڻي کي ضايع ٿيڻ ۽ بيڪار ٿيڻ کي گهٽائڻ جا طريقا پڻ تجويز ڪري سگهندا.

شڪل 5.1: پاڻي زندگيءَ لاءِ

پاڻيءَ سان زندگي آهي (Water for Life):

✓ اُهي سڀئي طريقا بيان ڪري ٻڌايو جن جي ذريعي معلوم ٿئي ته صاف پاڻي انسانن ۽ ٻين جاندارن لاءِ ڪيتري قدر اهم آهي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

زمين تي موجود سموري پاڻيءَ جو 97.5 سيڪڙو کارو پاڻي آهي تنهنڪري پاڻيءَ جي ڦيري وارو عمل (Water Recycling) وڏن سمنڊن جي ذريعي باقاعدي هلندو رهي ٿو.

پاڻي اسان جي زندگيءَ جي ڪيترين ئي سرگرمين لاءِ بيحد ضروري آهي. صاف پاڻي ته بي رنگ، بي بوءِ جيوڙن کان پاڪ ۽ مزيدار ذائقي وارو هوندو آهي. صاف پاڻيءَ کي ئي پيئڻ لاءِ موزون سمجهيو ويندو آهي. پاڻي ٻين به ڪيترن ئي گهريلو ڪمن، ڪارخانن، زراعت ۽ ماحول جي سرگرمين لاءِ گهربل هوندو آهي. پاڻي ٻين به ڪيترين ئي تفريحي سرگرمين (ڪمن) جهڙوڪ: ترڻ وارا تلاءَ ۽ مصنوعي تلائن (Ponds) وغيره ۾ به ڪم ايندو آهي.

ڇا توهان پاڻيءَ کان سواءِ ڪنهن به زندگيءَ جو تصور ڪري سگهو ٿا؟ بلڪل نه. اِهو ته ممڪن ئي نه آهي. پاڻي جانورن ۽ ٻوٽن جي زندگيءَ لاءِ نهايت اهم آهي. صاف پاڻي ته انسانن جي کاڌي خوراڪ جو ڇهون اهم جزو آهي. باقي پنج جزا نشاستي واريون شيون (Carbohydrates)، لحميات (Proteins)، سڻڀ (Fats)، وٽئمن (Vitamins) ۽ معدني شيون (Minerals) هوندا آهن.

ساون ٻوٽن کي روشنائي ترڪيب واري عمل (Photosynthesis) لاءِ (جنهن جي وسيلي اُهي پنهنجي خوراڪ تيار ڪندا آهن) پاڻي گهرجي. ٻڌايو ته توهان ساون ٻوٽن کان سواءِ ڪنهن به زندگيءَ جو تصور ڪري سگهو ٿا؟ اِهو به بلڪل ممڪن ئي نه آهي ته ساون ٻوٽن کان سواءِ زنده به رهي سگهجي، ڇاڪاڻ ته ساوا ٻوٽا سڌيءَ طرح يا اڻ سڌيءَ طرح انسانن ۽ ٻين جانورن لاءِ خوراڪ جو تمام اهم ذريعو آهن.

جيئن ته توهان هن کان اڳ ۾ به معلوم ڪيو آهي ته فقط پاڻي ئي اُهو قدرتي شي (Natural Substance) آهي، جيڪو مادي (Matter) جي ٽن حالتن ۾ ملي ٿو: يعني نهري حالت ۾ جيئن گليشيئرس (Glaciers) ۽ برفاني وڏيون وڏيون ڇپون (Icebergs) جيڪي سمنڊن ۾ ترنديون رهنديون آهن ۽ پاڻياٺ واري حالت ۾ جيئن تازو ۽ مٺو پاڻي جيڪو ندين، دريائن، ڍنڍن، وڏن واهن (Streams) ۾ هوندو آهي ۽ پاڻي سمنڊن ۾ کاري پاڻيءَ جي صورت ۾ هوندو آهي. گئس جي حالت ۾ به ملي ٿو جيڪا پاڻيءَ جي ٽين حالت هوندي آهي: جيئن آبي بخارات جيڪي هوا ۽ ڪڪرن ۾ موجود هوندا آهن. پاڻيءَ جي هيءَ منفرد ۽ انوکي طبعي خاصيت ماحول ۾ پاڻيءَ جي موجودگي مسلسل برقرار رکڻ لاءِ ۽ اُن (ماحول) کي جاندار شين جي صحتمند نشوونما ۽ ترقي يافته حالتون پيدا ڪرڻ لاءِ نهايت ضروري ۽ اهم آهي.

سرگرمي 5.1: اِهڙين سرگرمين جي لسٽ تيار ڪري ڏيکاريو جن ۾ ماڻهو صاف پاڻي استعمال ڪندا رهن ٿا.

گهربل شيون:

هڪ نوٽ بڪ، پين يا پينسل ۽ ڪي رنگين پينسلون

طريقو: (ٻن کان ٽن ڏينهن تائين)

انسان جو پاڻيءَ کي استعمال ڪرڻ وارين سرگرمين بابت پنهنجي گروپ جي ميمبرن سان گفتگو ۽ ڳالهه ٻولهه ڪيو. پنهنجي آس پاس واري ماحول کي به جاچي ڏسو. اِنهيءَ کان علاوه پنهنجي وڏن ساٿين، والدين کان به هن باري ۾ معلومات حاصل ڪيو. پوءِ ماڻهن جي سرگرمين (ڪمن) جي هڪ لسٽ تيار ڪيو جنهن ۾ صاف، تازي ۽ مٺي پاڻيءَ کي استعمال ڪيو ويندو.

سرگرمي 5.2: هيٺ ڏنل چارٽ کي مڪمل ڪيو. پاڻيءَ کي ڪم آڻڻ جا مختلف طريقا ۽ اُنهن جون شڪليون ناهي ڪلاس ۾ پيش ڪرڻ لاءِ رکو.

مشاهدا:

گهريلو ڪم ۽ سرگرميون	زراعت وارا ڪم ۽ سرگرميون	ڪارخانن واريون سرگرميون ۽ ڪم	ٻيا ڪم ۽ سرگرميون

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

صاف پاڻيءَ جي استعمال سان ڪهڙيون گهريلو، زراعت واريون، ڪارخانن ۽ صنعتن واريون ۽ ماحول ۾ ٻيون ڪهڙيون سرگرميون ڪري سگهجن ٿيون؟

پاڻي هن زمين تي زندگيءَ جي هر قسم جي بقاءَ ۽ وجود لاءِ انتهائي اهم قدرتي شيءِ (Natural substance) آهي. صاف پاڻي انسانن ۽ ٻين ڪيترن ئي جانورن ۽ ٻوٽن لاءِ نهايت ضروري آهي. اندازو لڳايو ويو آهي ته تازي پاڻيءَ جو اٽڪل 70 سيڪڙو فصلن پوکڻ ۽ جانورن پالڻ واري پيداوار لاءِ استعمال ٿيندو رهي ٿو. ڪارخانن ۾ 20 سيڪڙو ۽ گهريلو ڪمن لاءِ باقي 10 سيڪڙو تازو پاڻي استعمال ٿئي ٿو. ڪارو پاڻي (يعني سمنڊ جو پاڻي) به ڪيترن ئي اهم طريقن سان هن ڌرتي تي موجود زندگيءَ جي بقاءَ لاءِ تمام ضروري ڪردار ادا ڪري ٿو. دنيا ۾ هزارين قسمن جا ٻوٽا ۽ جانور موجود آهن، جيڪي سمنڊن ۾ رهن ٿا. هي جانور انسانن ۽ ٻين جانورن لاءِ کاڌي خوراڪ مهيا ڪرڻ ۾ اهم ڪردار ادا ڪن ٿا. مثال طور: ساموندي گاهه ۽ ٻوٽا (Sea weeds) انسانن جي لاءِ قوت بخش کاڌي خوراڪ جو بهترين ذريعو آهن ۽ اُنهن کي فرٽيلائزر جي تيار ڪرڻ لاءِ پڻ ڪم آڻبو آهي. مڇيون جهڙوڪ: پاپليٽ، پَلو ۽ ڪَرڙو (Rahu)، جهينگا انسانن جو تمام پسنديده کاڌو هوندا آهن، ڇاڪاڻ ته اُنهن ۾ پروٽين (Protein) يا لحميات، معدني شيون جهڙوڪ آيوڊين ۽ وٽامن گهڻي مقدار ۾ موجود هوندا آهن.

اُستاد لاءِ هدايتون: اُستاد کي گهرجي ته شاگردن جي تحقيقات ڪرڻ ۾ مدد ڪري. اُنهن جي ڪم جي تعريف ڪري ۽ ڪلاس ۾ پيش ڪرڻ لاءِ پڻ مدد ڪري.

بين لفظن ۾ ائين چئجي تہ انسان جون سڀئي سرگرميون پاڻيءَ جي موجودگيءَ ۽ اُن جي معيار تي دارومدار رکن ٿيون. اِنهيءَ ڪري پاڻيءَ جي انتظام ۽ اُن جي ضايع ٿيڻ ۽ بيڪار ڪرڻ واري مقدار ڪي گهٽائڻ بابت ضروري معلومات حاصل ڪيون.

پاڻيءَ جا ذريعا (Sources of Water):

✓ پاڻيءَ جا ذريعا معلوم ڪرڻ.

پاڪستان خوش نصيب ملڪ آهي، ڇاڪاڻ تہ اُن ۾ پاڻيءَ جا قدرتي ۽ مصنوعي ذريعا موجود آهن. پاڻيءَ جي قدرتي ذريعن ۾ مکيہ ذريعا درياءَ، ڍنڍون، وڏا وڏا واهہ، برسات جو پاڻي، سمنڊ، گليشيئرز، ڪوهہ آهن. جڏهن تہ مصنوعي ذريعن ۾ تلاءَ، ڊيمَ، ٽيوب ويل وغيره شامل آهن.

شڪل 5.2: پاڪستان ۾ پاڻيءَ جا ذخيرا

صاف پاڻيءَ جي مستقل موجودگيءَ کي يقيني بنائڻ لاءِ تازي ۽ مٺي پاڻيءَ جي ذريعن کي بچائڻ (Conservation) ۽ ڪاري پاڻيءَ جي ذريعن جي طبعي خاصيتن کي برقرار رکڻ تمام ضروري ۽ اهم ڳالهيون (عمل) آهن.

سرگرمي 5.3: (الف) سنڌ ۾ صاف پاڻيءَ جا ذريعا معلوم ڪيو.
(ب) سنڌ جو هڪڙو ليبل يا نشان ڪيل نقشو تيار ڪيو جنهن ۾ صاف پاڻيءَ وارا ضلعا ۽ شهر ڏيکاريل هجن، جتي اُهي ذريعا موجود آهن.

گهربل شيون:

مختلف رنگن واريون پينسلون ۽ ڪاغذ جي شيٽ.

طريقو:

1- سنڌ ۾ موجود صاف پاڻيءَ جي ذريعن جي هڪ لسٽ تيار ڪيو.
2- سنڌ جو نقشو تيار ڪيو ۽ اُن ۾ صاف پاڻي جي موجود ذريعن جا هنڌ (Locations) ۽ جن ضلعن، شهرن ۽ ڀرپاسي وارن هنڌن تي اُهي هجن، تن جا نالا پڻ لکو.
3- پاڻيءَ جي مختلف قسمن جي ذريعن کي مختلف رنگن جي پينسلن جي مدد سان واضح ڪري ڏيکاريو.

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- سنڌ ۾ ڪهڙي هنڌ تي پاڻيءَ جا گهٽي ۾ گهٽ ذريعا موجود آهن؟
2- تازي ۽ صاف پاڻيءَ وارن ضلعن ۽ شهرن جي ماڻهن جي آدم شماري، رهڻي ڪهڻي، اُتي پيدا ٿيندڙ ٻوٽا يعني فلورا (Flora) (ٻوٽا ۽ ٻيون زمين ۾ پيدا ٿيندڙ شيون) ۽ عام جانور ۽ پالتو جانور (Live stock) يعني فيونا (Funa) پڻ ظاهر ڪري ٻڌايو.

پاڻيءَ ۾ ٻيون موجود غلاظتون (Impurities of Water)

✓ پاڻيءَ ۾ موجود ٻيون شيون معلوم ڪري ٻڌايو جيڪي پاڻيءَ کي آلوده يا غير خالص بڻائين ٿيون.

توهان هن کان اڳ ۾ به پڙهي آيا آهيو ته پاڻي ناخالص يا آلوده تڏهن بنجي پوي ٿو، جڏهن اُن ۾ استعمال ٿيل گندو پاڻي، ڪارخانن مان نيڪال ٿيندڙ گندگيءَ وارو پاڻي جنهن ۾ ڪيترين ئي نقصانڪار ڪيميائي شيون مليل هونديون آهن ۽ زراعت وارن علائقن مان وهي ايندڙ ڪيڙا مار دوائن وارو ۽ فرٽيلائيزر مليل پاڻي شامل ٿي ويندو آهي. پاڻيءَ ۾ مليل هنن شين پاڪستان جي رهاڪن، شهرين، ٻوٽن ۽ جانورن تي تمام خراب اثر وڌو آهي.

چا توهان کي خبر آهي؟

اصلاح ٿيل پاڻيءَ (Improved Water) يا بهتر بنايل پاڻي جي وصف اُهو پاڻي هوندو آهي، جنهن ۾ ڪابه ملاوت ڪانه هوندي آهي. جڏهن ته صاف پاڻيءَ جو مطلب اُهو پاڻي هوندو آهي جيڪو طبعي ۽ تابڪاري (Radiological) غلاظتن کان بلڪل صاف ۽ پاڪ هوندو آهي ۽ اُن ۾ حياتياتي ۽ ڪيميائي شيون ملايل هجن. ورلڊ هيلٿ آرگنائيزيشن (WHO) جي مطابق اُن کان پوءِ اُهو پاڻي پيئڻ جي لائق ٿي سگهي ٿو.

پاڻي ۾ مليل هنن شين ۾ اُن ۾ ڳرندڙ ۽ اڻ ڳرندڙ شيون جهڙوڪ: واري (Sand)، مٽي (Clay)، سڙيل ڳريل نباتاتي (ٻوٽن) مادو، مئل جانورن جو مادو، ڳريل سڙيل گاهه گند، فصلن جي ڪٽائي وارو مادو، بيمارين پيدا ڪندڙ باريڪ جاندار (Micro organisms)، ڪارخانن ۽ گهرن مان خارج ٿيندڙ ڪي ڪيميائي مادا ۽ ٻيون شيون، ڌاتن جا ذرڙا، D.D.T (Dichloro- Diphenyl- Trichloro Ethane) ۽ زرعي علائقن مان خارج ٿيندڙ ۽ وهي ايندڙ پاڻي شامل آهن. هي پاڻيءَ ۾ مليل شيون (غلاظتون) پاڻي پيئڻ جي ذريعي پيدا ٿيندڙ بيماريون جهڙوڪ هيپٽائيٽس (Hepatitis) A، B ۽ C، اموبيا واري پيچش ۽ ٻين قسمن جون پيچش واريون بيماريون، دستن جي بيماري، مدي جو بخار يا ٽائيفائيڊ (Typhoid)، نگليريا (Naegleria) وارو انفيڪشن يا مرض، وائرس جي ذريعي متاثر ٿيل پاڃيون ۽ ميوا ۽ سنڌ ۾ جانورن جي مختلف قسم جو فنگل انفيڪشن (Fungal Infections) هونديون آهن.

اها ڳالهہ پريشان ڪندڙ آهي تہ پاڪستان جو سچويشنل اينالس رپورٽ (Situational Analysis report) 2014ع جي مطابق تازي پاڻيءَ جا ذريعا زراعت، گهريلو استعمال ۽صنعتي سرگرمين لاءِ محفوظ نہ آهن. جيتروٽيڪ 1990ع کان بهتر ڪيل پاڻي (اهو پاڻي جنهن کي آلودگيءَ کان بچايو ويو هجي) جي ذريعن کي 85% کان 92% تائين وڌيڪ بهتر ڪيو ويو آهي. اجان بہ 64% ڳوٺن کي پيئڻ لائق پاڻي ميسر نہ آهي. گندو پاڻي ان کي چيو ويندو آهي، جڏهن ان ۾ صحت کي نقصان پهچائيندڙ طبعي، ڪيميائي يا حياتياتي غلاظتون جهڙوڪ: بيمارين جا خوردبيني جاندار، مٽي، ڪوئلو، ڳريل سڙيل نباتات، جاندارن جو ڦوڳ، واريءَ جا ذرڙا، ذاتن سميت ڪيميائي مرڪب ۽ DDT وغيره شامل ٿي ويندا آهن.

پاڻي صاف ڪرڻ جا طريقا:

✓ غير خالص پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ جا ڪي طريقا ٻڌايو.

پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ تمام ضروري آهي، تہ جيئن انسانن ۽ ٻين جاندار شين جي ضرورتن کي پورو ڪري سگهجي. ڇا توهان جو پيئڻ وارو پاڻي بهتر ڪيل (Improved) ۽ صاف ٿيل پاڻي آهي؟
هن ڪان اڳ ۾ توهان پڙهي آيا آهيو تہ پاڻيءَ ۾ مليل شيون (Impurities) پاڻي ۾ ڳريل حالت ۽ اڻ ڳريل حالت ۾ موجود هونديون آهن. توهان کي اِهو بہ معلوم آهي تہ پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ جا مختلف طريقا هوندا آهن، جيڪي گهرن ۽ ڪارخانن ۾ بہ استعمال ڪيا ويندا آهن. پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ جا سڀ کان وڌيڪ عام طريقن ۾ پاڻيءَ کي ٽهڪائڻ (Boiling)، ڇاڻڻ (Filtration)، ڇڪائڻ (Distillation)، ڪلورين ملائڻ (Chlorination)، پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ واريون ٽڪيون ۽ ڦٽڪي يعني پوٽاش ايلم (Potash Alum) جو استعمال هوندو آهي. ٻهراڙين ۾ پاڻي صاف ڪرڻ وارا ٿاڻءَ عام طور استعمال ۾ آهن.

پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ جا گهريلو طريقا:

پاڻيءَ کي ٽهڪائڻ (Boiling):

ڳوٺن ۽ ٻين گهٽ رعايتن وارن علائقن ۾ پاڻيءَ کي ٽهڪائي پيئڻ جي لائق بنايو ويندو آهي. پاڻيءَ کي 15 کان 20 منٽن تائين گرم ڪرڻ سان اُن ۾ بيماريون پيدا ڪندڙ جيوڙا مري ناس ٿي ويندا آهن.

پوٽاش ايلم يا ڦِٽڪي استعمال ڪرڻ:

ڦٽڪي کي استعمال ڪرڻ سان پاڻيءَ ۾ موجود مٽيءَ جا ذرڙا ۽ ٻيون طبعي شيون اُن کي چمبڙي پونديون آهن. جيئن ئي اِهي باريڪ ذرڙا هڪ ٻئي کي چمبڙي پوڻ تي وڏا ذرڙا ٿهي پوندا آهن ۽ پاڻيءَ جي اندر هيٺ تري ۾ هليا ويندا آهن، جن کي ڇاڻي الڳ بہ ڪري سگهبو آهي.

پاڻي صاف ڪرڻ وارا ڏانءَ (Water Purifiers):

پاڻي صاف ڪرڻ وارا ڏانءَ دراصل ڪثير نوعيت جي عملن وارا سسٽم هوندا آهن، جنهن ۾ ڇاڻڻ وارو عمل، اُبتو آسماسس (Revers Osmosis) وارو عمل (RO)، آيونائيزيشن (Ionization) ۽ الٽرا وايوليٽ (UV) شعاعن جو استعمال ڪري پاڻيءَ کي پيئڻ جي لائق ۽ ميڊيڪل يعني طب جي ڪمن ۾ استعمال ڪيو ويندو آهي. مثال طور: شڪل نمبر 5.3 (الف) ۽ (ب) ۾ اهڙا ٻه ڏانءَ ڏيکاريل آهن.

شڪل 5.3 (ب): پاڻي خالص ڪندڙ ڏانءَ يا فلٽر هن ۾ الٽراوايوليٽ (UV) شعاع، RO ۽ بايوسائيڊ جراثيم ڪش استعمال ٿين ٿا ته جيئن بيماريون پيدا ڪندڙ مري وڃن.

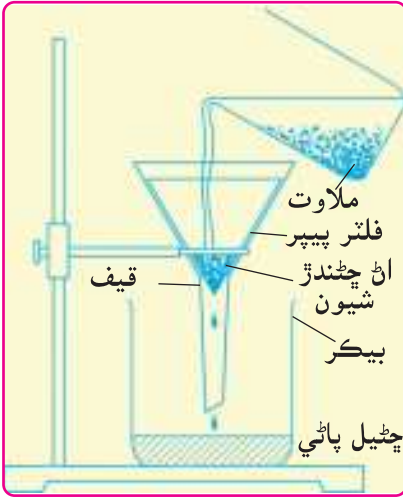
شڪل 5.3 (الف): واٽر فلٽر 4 مرحلن وارو فلٽر

پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ لاءِ ٽڪيون (Water Purification Tablets):

پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ لاءِ کي ٽڪيون جهڙوڪ: NaDCC يعني سوڊيم ڊاءِ ڪلورو آئسوسائينوريٽ يا سوڊيم ٽراءِ ڪلوسين (NaDCC) پڻ پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ لاءِ استعمال ڪبيون آهن، جنهن ڪري طبعي قسم جون شيون اُن سان چمبڙي پونديون آهن. هي ٽڪيون بيڪٽيريا ۽ وائرس (Viruses) کي به غير فعال بڻائي ڇڏينديون آهن ۽ پاڻي پيئڻ جي لائق ٿي پوندو آهي.

پاڻيءَ کي تجارتي بنيادن تي صاف ڪرڻ جا طريقا:
(Commercial Method of Cleaning Water):

ڇاڻڻ وارو طريقو (Filtration):

پاڻيءَ کي ڇاڻڻ وارو طريقو بلڪل قديمي ۽ تمام اثرائتو طريقو آهي، جنهن سان پاڻيءَ ۾ موجود اڻ ڳرندڙ طبعي شيون جهڙوڪ: واري ۽ ٻيون شيون جدا ڪري سگهجن ٿيون. هي واريءَ جا ذرڙا ۽ ٻيون اڻ ڳرندڙ شيون فلٽر پيپر يا ڇاڻ ڪاغذ جي مدد سان الڳ ڪري سگهبيون آهن. جيئن شڪل نمبر 5.3 (ج) ۾ ڏيکاريل آهي. اُن ڪان علاوه ڇاڻڻ واري طريقي ۾ ڪيترائي سڌارا آڻي هن جي ڪارڪردگي ۾ واڌارو ڪيو ويو آهي. اِهڙي هڪڙي طريقي ۾ بايو فلم يا سنهڙو پردو استعمال ڪري اثرائتو ڇاڻڻ وارو سسٽم تيار ڪيو ويو آهي. هن سڌاريل طريقي جي مدد سان بايولاجيڪل يعني حياتياتي قسم جون پاڻيءَ ۾ مليل شين کي الڳ ڪري سگهجي ٿو جيئن شڪل نمبر5.3 (د) ۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل 5.3 (ج): فلٽر پيپر رستي ڇاڻڻ وارو عمل

شڪل 5.3 (د): ڪثير مرحلن وارو گهٽ خرچ تي تيار ڪيل چاڻڻ وارو سسٽم بايو فلم (الف)

ڪلورين ملائڻ (Chlorination): پاڻي ۾ ڪلورين ملائڻ هڪ ٻيو طريقو آهي جنهن سان باريڪ جاندارن (Micro- organisms) کي ماري ختم ڪري سگهجي ٿو. هن طريقي سان پاڻيءَ رستي پکڙجندڙ بيمارين جهڙوڪ: ڪالرا، پيچش، ٽائفائيڊ وغيره کي روڪي سگهجي ٿو. پاڻيٺ واري ڪلورين کي پاڻيءَ ۾ ملائڻ سان اُن ۾ موجود بيماريون پيدا ڪندڙ جيوڙن کي ماري سگهجي ٿو. ڪلورين آڪسائيڊ (ClO_2) ۽ هائپو ڪلورائيٽ (ClO) جا آئنز (Ions) پاڻيءَ کي گهريلو استعمال جي لائق بنائي سگهن ٿا.

چڪائڻ وارو عمل/ طريقو (Distillation): چڪائڻ واري عمل سان پاڻيءَ مان ڳرندڙ طبعي ۽ ڪيميائي طور مليل شين کي ڪڍي الڳ ڪري سگهجي ٿو. پاڻيءَ ۾ مليل هنن شين کي بخارجڻ (Evaporation)، ۽ وري اُنهن بخارن کي ٿڌو ڪري پاڻيءَ جي صورت ۾ آڻڻ وارن عملن جي ذريعي غير خالص ۽ ملاوتي پاڻي (Contaminated Water) کي صاف ڪري سگهجي ٿو، جيئن شڪل نمبر 5.3 (هہ) ۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل 5.3 (هہ): ليبارٽري ۾ ٿيندڙ چڪائڻ وارو عمل

چڪايل پاڻي (Distilled water) سرجيڪل اوزارن کي جيوڙن کان پاڪ ڪرڻ يا محفوظ ڪرڻ ۽ مريضن جي لاءِ ڪاڏي تيار ڪرڻ ۾ بہ ڪم ايندو آهي. ليبارٽرين ۾ چڪايل پاڻي دوائن وارا شربت ۽ ٻيون دوائون تيار ڪرڻ لاءِ وڏي پيماني تي ڪم ايندو آهي. پر تنهن هوندي بہ انهيءَ پاڻيءَ کي پيئڻ لاءِ مشورو نہ ٿو ڏئي سگهجي. توهان ڪو سبب ٻڌائي سگهندا تہ چو چڪايل پاڻيءَ کي روزمره پيئڻ لاءِ مناسب نہ ٿو سمجهيو وڃي؟

سرگرمي 5.4: پاڻيءَ کي چڪائڻ واري طريقي سان صاف ڪري ڏيکارڻ.

گهربل شيون:

1- هڪڙو لوهه جو ٿانءُ (12 انچ قطر وارو) مضبوط نموني بند ٿيندڙ ڍڪ سميت.

2- هڪڙو شيشي جو پيالو (6-8 انچ قطر وارو)

3- لوڻ جي ڳار (اٽڪل 3 لٽر پاڻيءَ ۾ ڪجهه لوڻ وجهي ڳاريو)
يا 3 لٽر لوڻ وارو کارو پاڻي.

4- برف يا برف جا ٽڪرا

5- چولهو، ماچيس يا لائيٽر

شڪل 5.4 چڪايل پاڻي گڏ ڪرڻ

طريقو:

- لوهه واري ٿانءَ ۾ 3 لٽر لوڻ جي پاڻيءَ جا وجهو.
- ٿانءَ کي چولهي (Stove) تي رکو.
- شيشي وارو پيالو به وڏي ٿانءَ ۾ رکو. (اُهو ٿانءَ ۾ پاڻيءَ تي ترندڙ هئڻ گهرجي)
- ٿانءَ جي مٿان اُن جو ڍڪ چڱيءَ طرح بند ڪري رکو.
- چولهو ٻاري ڇڏيو ۽ پاڻيءَ کي ٽهڪڻ ڏيو. جڏهن توهان کي ٽهڪندڙ پاڻيءَ جي ٻوڙين جو آواز ٻڌڻ ۾ اچي ته ڍڪ جي مٿان برف جا ڪيوب يا ٽڪرا رکي ڇڏيو جيئن شڪل 5.4 ۾ ڏيکاريل آهي.

مشاهدا:

ٿانءَ جي اندر ٻاڦ نهي مٿي ڍڪ سان اُن جي اندرئين پاسي سان ٽڪرائيندي. جيئن ته ڍَڪ برف جي ڪيوبن جي ڪري ٿڌو هوندو، تنهن ڪري ٻاڦ ٿڌي ٿي پاڻيءَ جي صورت اختيار ڪندي جيڪو ٿانءَ ۾ رکيل شيشي جي پياليءَ ۾ ڪرندو رهندو. (جيئن شڪل 5.4 ۾ ڏيکاريل آهي)

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

- ڇا پاڻيءَ جي چڪائڻ واري عمل کي ننڍي پيماني تي استعمال ڪري سگهجي ٿو؟
- ٻڌايو ته پاڻيءَ جي چڪائڻ وارو عمل اُن کي ڪيئن صاف ڪندو آهي؟

نتيجو:

پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ وارو پلانٽ (Water Cleaning Plant): پاڪستان ۾

ڀهراڙيءَ توڙي شهري ماڻهن کي پيئڻ جو صاف پاڻي مهيا ڪري ڏيڻ لاءِ ڪيترائي پاڻي صاف ڪرڻ جا پلانٽ مختلف هنڌن تي لڳايا ويا آهن. هنن پلانٽس (Plants) ۾ ڪثيرالمرحلن وارا طريقا استعمال ڪيا وڃن ٿا، جن جي مدد سان پاڻيءَ ۾ مليل طبعي، ڪيميائي ۽ حياتياتي شيون (Impurities) کي پاڻيءَ کان الڳ ڪري اُن کي صاف ڪيو ويندو آهي.

سنڌ صوبي ۾ پاڻيءَ جا ٽي قسم مقرر ڪيا ويا آهن.جيڪي هيٺين مقصدن لاءِ استعمال ڪيا وڃن ٿا:

(i) بهتر قسم جو پاڻي (Improved water): هي پاڻي زراعت، صنعتي ۽ ڪارخانن جي ڪمن، معدنيات کي ٺڌي ڪرڻ، راندين جي ميدانن، پارڪن (Parks) ۽ باغيچن کي پاڻي مهيا ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو وڃي ٿو.

(ii) صاف پاڻي (Clean water): هي پاڻي پيئڻ، گهريلو ڪمن ۽ دوا ساز ڪارخانن ۾ ڪم ايندو آهي.

(iii) لوڻ ڪڍيل پاڻي (Desalinated water): هي عربي سمنڊ وارو لوڻ ڪڍيل پاڻي هوندو آهي، جيڪو گهريلو ڪمن، ڪارخانن ۽ تفريحي سرگرمين لاءِ استعمال ٿيندو آهي.

پاڻي صاف ڪرڻ جا ٻه طريقا هوندا آهن:

1- اُبتي آسماس وارو فلٽر پلانٽ (Reverse Osmosis Filtration Plant):

هاڻي تازو ويجهڙائيءَ ۾ سنڌ حڪومت ڪيترائي شمسي توانائيءَ تي هلندڙ اُبتي آسماس (Reverse Osmosis) وارا فلٽر پلانٽ ڪيترن ئي هنڌن تي لڳايا آهن. هن قسم جي فلٽر پلانٽس ۾ اُبتي آسماس واري عمل جي ذريعي پاڻيءَ ۾ موجود طبعي، ڪيميائي ۽ حياتياتي قسم جون شيون ڇاڻي زير زمين واري پاڻيءَ کي صاف ڪيو ويندو آهي. ڳوٺن جي پرسان وڏا وڏا پاڻيءَ جا تلاءَ يا ٽانڪيون ٺاهيون ويون آهن، ته جيئن اُتان جي رهاڪن کي پاڻي پيئڻ ۽ ٻين گهريلو ڪمن ڪارين لاءِ مهيا ڪري سگهجي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

آسماس (Osmosis) اُهو طريقو آهي جنهن جي وسيلي شين کي ڳاريندڙ (Solvent) ڪنهن پردي جي باريڪ سوراخن (Porous) مان گذاريو ويندو آهي. رورس آسماس Reverse Osmosis (RO) پاڻي صاف ڪرڻ جي ٽيڪنالاجي آهي جنهن ۾ نيم سوراخدار پردي جي ذريعي (Semi permeable membrane) آئنز (Ions)، ماليڪيولز ۽ وڏا ذرڙا پيئڻ واري پاڻيءَ مان الڳ ڪري سگهبا آهن.

شڪل 5.5: شمسي توانائي سان هلندڙ RO فلٽر پلانٽ

2- پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ جو پلانٽ (Water Treatment Plant):

پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ وارو پلانٽ (Water Treatment Plant) جيئن شڪل 5.6 ۾ ڏيکاريل آهي، ۾ ڪيترائي مختلف طريقا هڪ ٿي وقت استعمال ڪري اُن مان نقصانڪار ڪيميائي شيون، باريڪ جيوڙا (Micro-organisms)، پاڻيءَ ۾ مٽيءَ جي پڪڙيل اڻ ڳرندڙ شين جا ذرڙا (Suspended Particles)، نباتاتي تيزاب يا ائسڊس (Peat acids)، جيت مار دوائون ۽ ٻيون ڪيترين ئي پاڻيءَ کي گندو ڪندڙ شيون جدا ڪري سگهبيون آهن.

سڀ کان پهريائين ڪنهن تلاءَ يا ڍنڍ مان تازو پاڻي فلاڪيوليش پلانٽ ۾ داخل ڪبو آهي، جنهن ۾ مٽي جي دز ۽ جيت مار دوائن ۽ ڪيميڪلز کي يڪجاءِ ڪرڻ لاءِ ڪي خاص قسم جون ڪيميائي شيون وجهبيون آهن. هنن کي فلاڪيوليٽس (Flocculates) چئبو آهي.

شڪل 5.6: پيئڻ جي پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ وارو پلانٽ

اُن کان پوءِ پاڻيءَ کي هڪ ٻئي تلاءَ ڏانهن موڪليو ويندو آهي جنهن کي سيڊيمينٽيشن واري ٽانڪي چئبو آهي. اُتي پاڻيءَ کي آنرڻ جي لاءِ 24 ڪلاڪن تائين رکيو ويندو آهي. هن طريقي سان ڪيترائي ذرڙا تلاءَ جي تري ۾ ويهي ويندا آهن ۽ پاڻيءَ جي گدلاڻ به يڪجاءِ ڪندڙ شين سان گڏ صاف ٿي ويندي آهي. هاڻي پاڻيءَ کي فلٽر پلانٽ ۾ وجهبو آهي جنهن ۾ ڪوئلي، ننڍڙن پٿرن ۽ واريءَ جا تهه موجود هوندا آهن. جڏهن پاڻي هنن تهن مان سِمي سِمي ٻاهر ايندو آهي ته اُن مان سيني قسمن جا ذرڙا خارج ٿيل يا نڪتل هوندا آهن. آخري مرحلي ۾ پاڻي جيوڙا مار ٽانڪيءَ ۾ پهچايو ويندو آهي جتي بيماريون پيدا ڪندڙ جيوڙن (Pathogenic micro-organisms) کي ختم ڪيو ويندو آهي. ڪڏهن ڪڏهن ته پاڻيءَ ۾ معدنيات جهڙوڪ: فلورائيڊ ۽ سوڊيم سالٽ به ملايا ويندا آهن ته جيئن پاڻيءَ کي صحت بخش ۽ ذائقي دار بنائي سگهجي.

پاڻيءَ جو استعمال (Uses of Water):

✓ اسان جي ملڪ ۾ پاڻيءَ کي استعمال ڪرڻ جا مختلف طريقا بيان ڪري ٻڌايو.

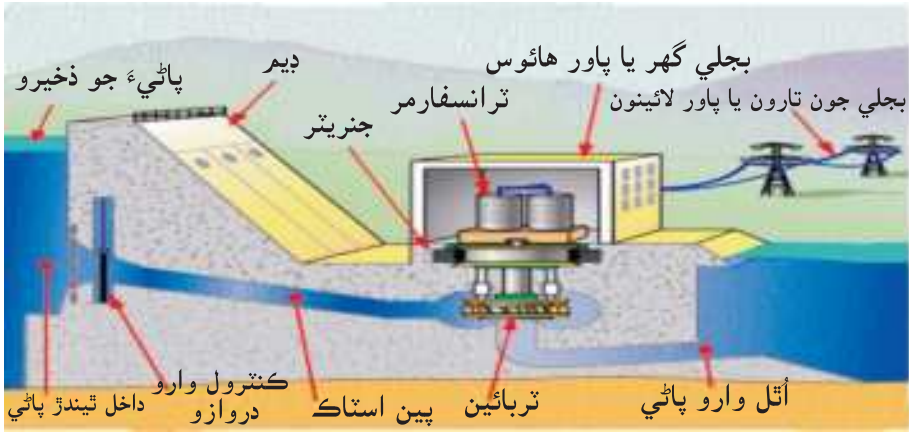
پاڪستان ۾ پاڻيءَ جي استعمال کي ڇئن مکيه ۽ وسيع درجن ۾ ورهائي سگهجي ٿو:

(i) زراعت لاءِ پاڻي استعمال ڪرڻ (Agricultural Use): پاڪستان ۾ سموري پاڻيءَ جو 93 سيڪڙو زراعت جي ڪمن ۾ استعمال ٿئي ٿو جنهن ۾ زمين يا فصلن کي پاڻي پهچائڻ، گهريلو جانورن کي پالڻ لاءِ ۽ ڪير مان نهندڙ شين جي تياري لاءِ پاڻيءَ جو استعمال شامل آهن.

(ii) ڪارخانن ۽ تجارتي ڪمن لاءِ استعمال ڪرڻ (Industrial or commercial Use)

ڪُل پاڻيءَ جو 5 سيڪڙو ڪارخانن ۾ استعمال ٿئي ٿو جنهن ۾ کاڌي خوراڪ جا تيار ڪندڙ ڪارخانا، دوا سازيءَ وارا ڪارخانا، ٽيڪسٽائيل يا ڪپڙي جا ڪارخانا، ڪيميائي شيون تيار ڪندڙ ڪارخانا، پبلڪ پارڪن کي پاڻي پهچائڻ، راندين جي ڪامپليڪسن (Sports complexes)، چراگاهن (Wet lands)، تفريحي هنڌن ۽ تعميراتي ڪمن لاءِ پاڻي پهچائڻ شامل هوندو آهي.

اِنهيءَ ڪان علاوه پاڻي تمام بهترين ۽ سستو ٿڌو ڪندڙ پاڻياٺ پڻ آهي، جنهن ڪري اُن کي ڀاري مڪينيڪل انڊسٽريز ۽ نيوڪليئر ري ايڪٽرس (Nuclear reactors) کي ٿڌي ۽ عام ٽيمپريچر تي رکڻ لاءِ به استعمال ٿيندو آهي.

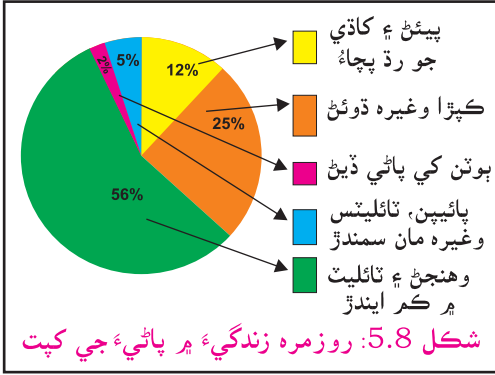
(iii) گهريلو استعمال (Domestic Use): پاڻيءَ جو فقط 2 سيڪڙو گهريلو استعمال لاءِ ڪتب اچي ٿو جنهن ۾ پيئڻ لاءِ، کاڌي پچائڻ لاءِ، صفائيءَ، ڪپڙن ڌوئڻ، وهنجڻ ۽ ٻين گهريلو ڪمن ڪارين (Activities) لاءِ استعمال ٿيندو آهي.

شڪل 5.7: هئڊرو اليڪٽرڪ پاور جي تياري

(iv) هئڊرو اليڪٽرڪ يا پن بجلي پيدا ڪرڻ لاءِ استعمال (Hydroelectric Use): پاڻيءَ جي وڏن ذخيرن ۾ گڏ ٿيل پاڻيءَ (جهڙوڪ: ڊيم) کي بجلي توانائي پيدا ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي جيئن شڪل نمبر 5.7 ۾ ڏيکاريل آهي.

چا توهان کي خبر آهي؟

اٽڪل 69.13 ميگاواٽ بجلي ملڪ ۾ مختلف هنڌن تي موجود هئڊرو پاور پلانٽس مان حاصل ٿئي ٿي.

انسانن جي روزمره زندگيءَ ۾ پاڻيءَ جي کپت
(Consumption of Water in Daily Human Life)

✓ انسانن جي روزمره زندگيءَ ۾ پاڻي جي کپت معلوم ڪرڻ ۽ پاڻيءَ جي ضايع ٿيڻ کي گهٽائڻ جا طريقا تجويز ڪرڻ.

اسان روزانو پاڻيءَ جي کپت جو اٽڪل 12 سيڪڙو پيئڻ ۽ کاڌي پچائڻ لاءِ، 25 سيڪڙو ڪپڙن ڌوئڻ لاءِ، جڏهن ته 56 سيڪڙو وهنجڻ ۽ ٽوائليٽ ۾ استعمال ڪندا آهيون. اٽڪل 2 سيڪڙو پاڻي گهر جي بوٽن کي ڏيندا آهيون پر 5 سيڪڙو پائپن (Pipes) مان سِمي (Leakage) ضايع ٿيندو رهي ٿو. شڪل 5.8 انسانن جي روزمره زندگيءَ ۾ استعمال ٿيندڙ پاڻيءَ جي کپت کي ظاهر ڪري ٿي.

شڪل 5.8: روزمره زندگيءَ ۾ پاڻيءَ جي کپت

سرگرمي 5.5: اسان جي روزمره زندگيءَ ۾ صاف پاڻيءَ جي کپت ۽ اُن کي ضايع ٿيڻ کان بچائڻ لاءِ ڪي طريقا تجويز ڪيو.

گهربل شيون: نوٽ بُڪ، پين ۽ پينسل.

طريقو:

روزمره جي ڪمن ڪارين جو مشاهدو ڪيو جن ۾ صاف پاڻي استعمال ڪيو وڃي ٿو. هتي روزمره جي ڪمن ڪارين (Activities) **جو مطلب** گهريلو ڪم ڪاريون ۽ اسڪول ۾ به ٿيندڙ ڪم ۽ سرگرميون آهن. هاڻي توهان روزمره جا اُهي ڪم ٻڌايو جن ۾ توهان ۽ توهان جي گهر جا ڀاتي پاڻيءَ کي ضايع ڪندا آهن.

پاڻيءَ جي زيان کي گهٽائڻ بابت مختلف طريقن ۽ ٽيڪنڪس (Techniques) جي باري ۾ سوچ ويچار ڪيو.

پاڻيءَ جي زيان کي گهٽائڻ لاءِ تمام اثرائتي ۽ آسانيءَ سان عمل ڪرڻ جهڙن طريقن جي هڪ جامع لسٽ تيار ڪيو.

مشاهدا:

نمبر شمار	روزمره جي ڪمن ۾ استعمال ٿيندڙ پاڻي	روزمره پاڻيءَ جي کپت ۾ ضايع ٿيندڙ پاڻيءَ جا طريقا	طريقا جن سان پاڻيءَ کي زيان ٿيڻ کان بچائي سگهجي ٿو

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- ٻڌايو تہ توهان روزانو ڪهڙن ڪمن ۾ سڀ کان وڌيڪ پاڻي استعمال ڪندا آهيو؟

2- ٻڌايو تہ توهان روزانو استعمال واري پاڻيءَ کي ڪيتري قدر ۽ ڪيئن ضايع ڪندا آهيو؟

3- توهان پنهنجي گهر ۽ اسڪول ۾ پاڻيءَ جي زيان کي ڪيئن گهٽائي سگهندا؟

پاڻي کي ضايع ٿيڻ کان بچائڻ جا طريقا

(Ways to Reduce the Wastage of Water)

پاڻيءَ جي کوٽ هڪ عالمي مسئلو آهي. بدقسمتيءَ سان پاڪستان بہ انهن پهرين 20 ملڪن مان هڪ ملڪ آهي، جنهن کي پاڻيءَ جي کوٽ جو سخت خطرو آهي. اسان کي پاڻيءَ جي ذخيرن جي انتظام جي باري ۾ تمام خبردار رهڻو آهي. هيٺ پاڻيءَ کي روزمره جي زندگيءَ ۾ ضايع ٿيڻ کان بچائڻ جا ڪي طريقا بيان ڪجن ٿا:

1- اهو يقين ڪرڻ گهرجي تہ پاڻيءَ جي ٽانڪين، ٻين ٿانون ۽ پائيپ لائينن مان پاڻي سِمي (Leakage) تہ نہ ٿو ٿئي.

2- وضو ڪرڻ ۽ هٿ منهن ڌوئڻ وقت نلڪن مان پاڻيءَ کي وهندي نہ ڇڏي ڏيو.

3- وهنجڻ وقت بہ پاڻيءَ کي احتياط سان استعمال ڪيو. جيڪڏهن توهان وٽ وهنجڻ وارو ڦوهارو يا شاور (Shower) آهي تہ اُن کي تمام گهٽ کوليو. بدن تي صابڻ هڻڻ وقت شاور کي کليل رهڻ نہ ڏيو.

4- ڪاڌي پيتي جي ٿانون ۽ پليٽن کي ڌوئڻ وقت، ڪپڙن، ڀاڄين ۽ ميون کي ڌوئڻ وقت بہ پاڻيءَ جا نلڪا کولي ۽ وهندي نہ ڇڏي ڏيو. اِهو بهتر ٿيندو تہ توهان ميون ۽ ڀاڄين کي ڌوئڻ لاءِ ڪنهن بالٽيءَ ۾ پاڻي ڪٺي رکو.

5- جيڪڏهن توهان واشنگ مشين استعمال ڪيو ٿا تہ اُن کي بہ پوري لوڊ تي ئي استعمال ڪيو.

6- پنهنجي باغيچي ۾ ۽ ڪونڊين ۾ رکيل ٻوٽن کي صبح جي وقت ۽ شام جو 3:00 بجي کان پوءِ پاڻي ڏيندا رهو. اِئين ڪرڻ سان اُنهن ۾ گهم (Moisture) ڪافي وقت تائين برقرار رهي سگهندي.

7- گهريلو ٻوٽن ۽ باغيچي لاءِ بہ خشڪ سالي يا آبهوا برداشت ڪندڙ ٻوٽا پوکيو.

اُستاد لاءِ هدايتون: شاگردن کي هدايت ڏيڻ گهرجي يا پڇڻ گهرجي تہ اُهي ۽ سندن گهر جا ڀاتي روزانو ڪهڙن ڪمن لاءِ پاڻي استعمال ڪندا رهندا آهن.

اختصار

پاڻي (H_2O)

(پاڻي زندگي لاءِ تمام ضروري ۽ وڏي مقدار ۾ حاصل ٿيندڙ هڪ قدرتي ذريعو آهي)
ماحول کي خوشگوار ۽ صحتمند بنائڻ لاءِ ساوا ٻوٽا روشنائي ترڪيب واري عمل رستي پنهنجي خوراڪ تيار ڪرڻ ۽ ماڻهن ۽ جانورن جي لاءِ پڻ ڪاڏو خوراڪ مهيا ڪندڙ آهن. سي پاڻي استعمال ڪن ٿا.

تازو ۽ مٺو پاڻي سموري موجود پاڻيءَ جو فقط 3 سيڪڙو آهي.

سموري موجود پاڻيءَ جو کارو پاڻي 97 سيڪڙو آهي.

پاڪستان ۾ موجود پاڻيءَ جا ذريعا

پاڪستان جي پاڻيءَ جي ذخيرن ۽ ذريعن ۾ موجود بيون شيون جهڙوڪ مٽي (Clay)، نباتاتي مادو (Peat)، واريءَ جا ذرڙا، بيماريون پيدا ڪندڙ جيوڙا، ڪيميائي مادا جهڙوڪ ذاتن جا ذرڙا ۽ DDT وغيره.

پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ جا طريقا (Cleaning of Water)

گهريلو سطح تي
پاڻيءَ کي ٽهڪائڻ، ڦٽڪي يا پوٽاش ايلم جو استعمال، پاڻي صاف ڪرڻ واريون ڪيميائي ٽڪيون ۽ پاڻي صاف ڪرڻ وارا ڇاڻا يا ٽانڪيون وغيره.

تجارتي بنيادن تي
ڪلورين ملائڻ، ڇاڻڻ يا فلٽريشن، ڇڪائڻ ۽ فلٽر پلانٽ (RO پلانٽ) جيئن ٿر جي علائقي ۾ لڳايل آهن.

پاڻيءَ جو استعمال (Uses of Water)

پاڻي گهريلو ڪمن، زراعت، ڪارخانن، تفريحي هنڌن ۽ ماحولياتي سرگرمين لاءِ استعمال ٿيندو رهي ٿو. جيئن پيئڻ لاءِ، ڪاڏي جي رڌ پچاءَ وارن ڪمن لاءِ، وهنجڻ، ڪپڙن ۽ ٿانون جي ڌوئڻ، فصلن پوکڻ، گهريلو ٻوٽن لاءِ، پارڪن، باغيچن، راندين جي هنڌن ۽ ڪامپليڪسن لاءِ، ڀاري مشنري وارن ڪارخانن ۽ نيوڪليئر ري ايڪٽرس کي ٿڌي رکڻ لاءِ، دوا سازي وارن ڪارخانن، اسپتالن، ترڻ وارن تلائن ۽ پاڻيءَ جي پارڪن لاءِ عام طور استعمال ٿيندو رهي ٿو.

دؤر جا سوال

1- هيٺيان خال ڀريو:

(الف) زمين ۾ پاڻيءَ جي سِمي وڃڻ کي ________ چئبو آهي.

(ب) پاڻي صاف ڪرڻ وارن پلانٽس ۾ واريءَ ۽ ڪيڙا مار دوائن جي ذرڙن کي يڪجاءِ ڪرڻ لاءِ ________ استعمال ڪبو آهي.

(ج) پاڻيءَ کي پيئڻ لائق بنائڻ لاءِ اُن کي ________ وقت تائين ٿهڪائبو آهي.

(د) سامونڊي گاهه ۽ ٻوٽن کي ________ جي تيار ڪرڻ لاءِ استعمال ڪبو آهي.

2- ڪالم (الف) جي بيانن کي ڪالم (ب) جي بيانن سان ملايو:

ڪالم (الف)	ڪالم (ب)
1- پوٽاش ايلم (Potash Alum)	هن کي پاڻيءَ ۾ گُرندڙ طبعي ۽ ڪيميائي شين کي الڳ ڪرڻ لاءِ ڪم آڻبو آهي.
2- پاڻياٺ حالت ۾ ڪلورين (Liquid Chlorine)	هن کي نقصانڪار جيوڙن (Harmful Microbes) کي ختم ڪرڻ لاءِ ڪم آڻبو آهي.
3- پاڻيءَ کي چِڪائڻ (Distillation)	هن کي پاڻيءَ ۾ موجود طبعي شين کي پاڻ ۾ چمبڙائي وڏا ذرڙا ٺهڻ سان پاڻي صاف ڪرڻ لاءِ ڪم آڻبو آهي.

3- هيٺين لاءِ سبب ٻڌايو:

(الف) پاڪستان ۾ مٺي ۽ تازي پاڻيءَ جا ختم ٿيندڙ ذريعا.

(ب) صاف پاڻيءَ جي معيار ۾ رخنو ۽ بگاڙ پيدا ڪرڻ وارا ذريعا.

4- اُهي طريقا ٻڌايو جن مان خبر پوي ته پاڻي جانورن ۽ ٻوٽن لاءِ بيحد ضروري آهي.

5- ٻڌايو ته ڇا جي ڪري:

(الف) ٿهڪايل پاڻي پيئڻ ۽ ڪاڌي جي رڌ پچاءَ وارن ڪمن لاءِ موزون آهي.

(ب) کاري پاڻي مان لوڻ کي الڳ ڪيو ويندو آهي.

(ج) صاف پاڻي ماحول کي خوشگوار بنائڻ لاءِ ضروري آهي.

6- روزمره زندگيءَ ۾ پاڻيءَ کي ضايع ٿيڻ کان بچائڻ لاءِ ڪي ٻه پنج طريقا بيان ڪري ٻڌايو.

7- پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ وارن پلانٽس (Plants) ۾ پاڻي صاف ڪرڻ جا طريقا ۽ عمل (Processes) بيان ڪري ٻڌايو.

پراجيڪٽ

هيٺ ڏنل شيون استعمال ڪندي پاڻيءَ کي صاف ڪرڻ وارو پلانٽ تيار ڪري ڏيکاريو:

- RO فلٽرس/ نيم سوراخدار پردا (Semi permeable membranes)
- شفاف شيشي جون برنيون يا جار (Jars)
- مختلف حصن کي ملائڻ وارا پائيپ (جنهن ۾ ٻجيون ۽ صاف پاڻيءَ کي جمع ڪرڻ لاءِ ٽانڪي/ برتن، فلوڪيولنٽ (Flocculent) جهڙوڪ: ڦٽڪي)

(الف) توهان پنهنجي تيار ڪيل پاڻيءَ جي صاف ڪرڻ واري سسٽم جو خاڪو تيار ڪري اُن تي ضروري ليبل به لڳايو.

(ب) پاڻيءَ ۾ مليل طبعي، ڪيميائي ۽ حياتياتي شين جي هڪڙي لسٽ به تيار ڪيو جيڪا توهان جي تيار ڪيل پلانٽ جي ذريعي الڳ ڪري سگهبيون.

(ج) تفصيل سان بيان ڪري ٻڌايو ته توهان جو تيار ڪيل پلانٽ ڪيئن ڪم ڪندو.

(د) هڪڙو پوسٽر توهان جي تيار ڪيل پاڻي صاف ڪرڻ واري پلانٽ جي اشتهار لاءِ ٺاهي اسڪول ۾ لڳايو.

باب 6

ائٽم ۽ اُن جي بناوت
(Structure of an Atom)

توهان کي معلوم آهي تہ هن زمين تي موجود مادو عنصرن جو ٺهيل آهي. عنصر مادي جو اُهو سادي ۾ سادو قسم (Kind) آهي، جنهن کي ڪنهن بہ ڪيميائي عمل جي ذريعي وڌيڪ سادين شين ۾ ٽُجي ۽ تقسيم ڪري نہ ٿو سگهجي. عنصر جي ننڍڙي ۾ ننڍڙي ذرڙي کي ائٽم چئبو آهي. اچو تہ جاچ ڪري ڏسون تہ ائٽم ڇا آهن، انهن جي اندر ڇا هوندو آهي ۽ اُنهن جو ڪم ڇا آهي؟

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ✓ ائٽم جي اندرين بناوت (پروٽان، نيوٽران ۽ اليڪٽران)
- ✓ ائٽمي نمبر (Atomic number) ۽ مايو يا ماس نمبر (Mass number)
- ✓ مختلف دائرن (Shells) ۾ اليڪٽرانن جي تقسيم يا ورڇ (فقط K, L, M وارا دائرا) $2\pi^2$ وارو فارمولا استعمال ڪرڻ رستي (1-18 عنصرن لاءِ)
- ✓ ويلنسي ۽ آئنز (Ions)
- ✓ آئسوٽوپس (Isotopes) ۽ اُنهن جو استعمال
- ✓ ڪيميائي فارمولا
- ✓ مستقل ترتيب وارو قاعدو

توهان ان قابل ٿي ويندا تہ:

- ➢ ائٽم جي بناوت بيان ڪري سگهندا.
- ➢ ائٽمي نمبر ۽ ماس نمبر ۾ فرق ٻڌائي سگهندا.
- ➢ دؤري جدول يا پيرياڊڪ جدول (Periodic table) جي پهرين ارڙهن عنصرن جا ائٽمي خاڪا تيار ڪري سگهندا.
- ➢ ويلنسي (Valency) جي تعريف بيان ڪري سگهندا.
- ➢ آئنز (Ions) جو نهڻ بيان ڪري سگهندا.
- ➢ اين آئنس (Anions) ۽ ڪيٽ آئنس (Cations) جو فرق ٻڌائي سگهندا.
- ➢ آئسوٽوپس (Isotopes) جي وضاحت ڪري سگهندا ۽ اُنهن جو طب (Medicine) ۽ زراعت ۾ استعمال بيان ڪري سگهندا.
- ➢ سادن ماليڪيولز ۽ مرڪبن (Compounds) عنصرن جا قسم ۽ اُنهن جو تعداد معلوم ڪري ٻڌائي سگهندا.
- ➢ اين آئنس (Anions) ۽ ڪيٽ آئنس جي لسٽ مان ڪيميائي فارمولا ناهي سگهندا.
- ➢ ڪيميائي شين جي بناوت ۾ مستقل ترتيب (Constant composition) وارو قاعدو بيان ڪري ٻڌائي سگهندا.

اليڪٽران جي گردش جو دائرو (مدار)
پروٽان
نيوڪليئس يا مرڪز
نيوٽران
اليڪٽران

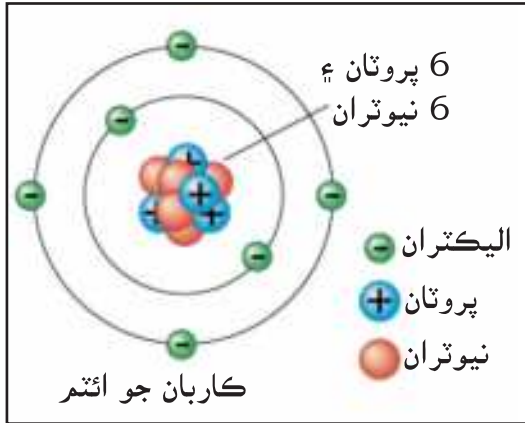
شڪل 6.1: ائٽم جي بناوت

شڪل 6.2: هرڪا شيءِ مختلف قسم جي ائٽمن جي ٺهيل هوندي آهي

ائٽم جي بناوت (Structure of an Atom):

✓ ائٽم جي بناوت بيان ڪرڻ.

ائٽم مادي واري ڪنهن به شيءِ (Matter) جو نهايت ننڍي ۾ ننڍو باريڪ ذرڙو آهي، جنهن جا عام طريقن سان ڪي به وڌيڪ ننڍا ذرڙا يا جزا نه ٿا ڪري سگهجن. مختلف عنصرن جا ائٽم به مختلف جسامت (Size) وارا ٿين ٿا. وڌيڪ معلوم ڪيو ويو آهي ته هر قسم جو ائٽم اڃا به ننڍڙن باريڪ ذرڙن (Sub atomic particles) يا جزن جو ٺهيل ٿئي ٿو. هنن جزن کي پروٽان (Proton)، نيوٽران (Neutron) ۽ اليڪٽران (Electron) چئبو آهي. ساڳئي عنصر جي سيني ائٽمن ۾ پروٽان ۽ اليڪٽران جو تعداد هڪ جيترو هوندو آهي، يعني اُن ۾ جيترا پروٽان هوندا ته اليڪٽران به اوترا ئي هوندا. مثال طور: هئڊروجن جي ائٽم ۾ هڪ پروٽان هوندو آهي ۽ انهيءَ ڪري اُن ۾ اليڪٽران به هڪڙو ئي هوندو آهي. اهڙيءَ طرح نائٽروجن جي ائٽم ۾ ست پروٽان هوندا آهن ۽ اُن ۾ اليڪٽرانن جو تعداد به ست هوندو آهي.

ائٽم جو نيوڪليئس يا مرڪز: سيني عنصرن جي ائٽمن جي مرڪز ۾ هڪڙو واڌو چارج ٽيل نيوڪليئس (Positively charged nucleus) هوندو آهي. ائٽم جو سمورو مادو يا ماس ۽ وزن اُن جي نيوڪليئس (Nucleus) ۾ ئي سمايل هوندو آهي، ڇاڪاڻ ته نيوڪليئس ۾ نيوٽران (Neutrons) ۽ پروٽان (Protons) هوندا آهن، جيڪي اليڪٽرانن جي وزن کان 1836 ڀيرا وڌيڪ ڳورا هوندا آهن. نيوڪليئس ائٽم جي پيٽ ۾ تمام ننڍڙو هوندو آهي.

پروٽان (Proton): پروٽان تي واڌو قسم جي چارج 1^+ ۽ اُن جو ماس/ وزن هڪ ائٽم ماس (1amu) جي برابر هوندو آهي. ڪنهن به ائٽم ۾ پروٽانس (Protons) جو عدد اُن ۾ موجود اليڪٽرانن جي عدد جيترو هوندو آهي.

شڪل 6.3: ڪاربان جي ائٽم جي بناوت

نيوٽران (Neutron): نيوٽران تي ڪنهن به قسم جي چارج (Charge) موجود نه هوندي آهي. نيوٽران ۽ پروٽان جو ماس/ وزن اٽڪل هڪجيترو ئي هوندو آهي يعني 1 amu. نيوٽران ۽ پروٽان کي مشترڪ طور تي نيوڪليئانس (Nucleons) چئبو آهي.

اليڪٽران (Electron): اليڪٽران ائٽم جي مرڪز يا نيوڪليئس جي چوڌاري مختلف دائرن (Shells) ۾ گردش ڪندا رهندا آهن. اليڪٽرانن تي ڪاٽو قسم جي چارج (Negative electric charge) موجود هوندي آهي. ڪنهن به ائٽم ۾ اليڪٽرانن جو تعداد اُن ۾ موجود پروٽانس (Protons) جي عدد جي برابر هوندو آهي.

ائٽمي نمبر (Atomic Number) ۽ ماس نمبر (Mass Number):

✓ ائٽمي نمبر (Atomic number) ۽ ماس نمبر (Mass number) جو فرق معلوم ڪرڻ.

ڪنهن به ائٽم جي نيوڪليئس ۾ موجود پروٽانس (Protons) جي مخصوص نمبر کي اُن جي عنصر جو ائٽامڪ نمبر يا ائٽمي نمبر چئبو آهي. ائٽمي نمبر کي 'Z' جي نشان سان ظاهر ڪبو آهي. شڪل نمبر 6.3 ۾ ڏيکاريل ڪاربن جي ائٽم جي نيوڪليئس ۾ 6 پروٽان موجود آهن: تنهن ڪري ڪاربان جو ائٽمي نمبر 6 ٿيندو. ڪنهن به ائٽم ۾ پروٽان جو تعداد اُن ۾ موجود اليڪٽرانن جي تعداد جي برابر هوندو آهي.

ماس نمبر (Mass Number):

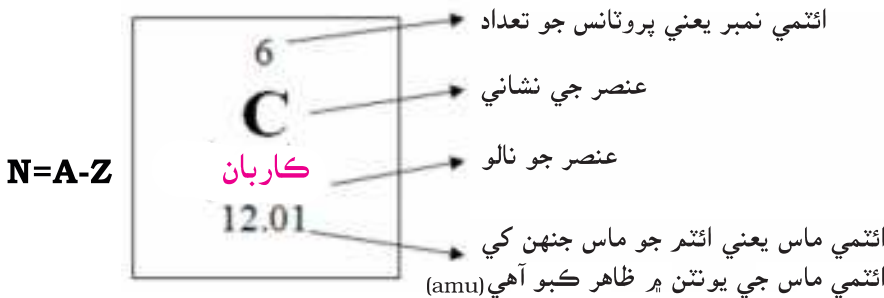
ڪنهن به ائٽم جي نيوڪليئس ۾ موجود پروٽانس (Protons) ۽ نيوٽرانس (Neutrons) جي عددن جي جوڙ کي ماس نمبر (Mass number) چئبو آهي. ماس نمبر جي لاءِ نشان 'A' استعمال ڪبو آهي. شڪل نمبر 6.3 کي وري جاچي ڏسو، جنهن ۾ ڪاربان جي ائٽم ۾ 6 پروٽان ۽ 6 نيوٽران موجود آهن. پروٽانس ۽ نيوٽرانس جو ڳڏيل جوڙ 12 ٿئي ٿو، تنهن ڪري ڪاربان جو ماس نمبر يا نيوڪليئان نمبر (Nucleon number) 12 ٿيندو.

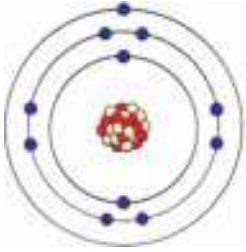
ماس نمبر A = Z + N

پروٽانس جو تعداد (Z) = 6

نيوٽرانس جو تعداد (N) = 6

تنهن ڪري ڪاربان جو ماس نمبر A = 6 + 6 = 12

ڪنهن به ائٽم جي ماس نمبر 'A' ۽ ائٽمي نمبر 'Z' جو فرق اُن ۾ موجود نيوٽرانس جي عدد جي 'N' جي برابر ٿيندو آهي.

شڪل 6.4 ڪاربان عنصر جي ائٽمي نمبر ۽ اُن جي ماس نمبر کي ظاهر ڪري ٿي.

سرگرمي 6.1: هيٺ ڏنل تصوير کي ڏسي ۽ دوري جدول (Periodic table) کي استعمال ڪري هيٺين سوالن جا جواب ڏيو:

اليڪٽرانن جو تعداد = 11

نيوٽرانس جو تعداد = 12

پروٽانس جو تعداد = ؟

مٿي ڄاڻايل ائٽمي بناوت ڪهڙي عنصر کي ظاهر ڪري ٿي؟

انهيءَ عنصر جو ائٽمي نمبر ۽ ماس نمبر لکو.

Z = ... A = ...

هن عنصر جي پروٽانس جو تعداد پڻ لکو.

دؤري جدول (The Periodic Table)

✓ دؤري جدول جي پهرين ارڙهن عنصرن جي ائٽمي بناوت جا خاڪا تيار ڪري ڏيکاريو.

دؤري جدول هڪ قسم جو چارٽ آهي، جنهن ۾ سيئي معلوم ڪيل عنصر درج ڪيل آهن. اُن ۾ ائٽمن کي سندن هڪجهڙين ڪيميائي خاصيتن جي بنياد تي وڌندڙ ائٽمي نمبرن جي ترتيب مطابق مختلف گروپن ۾ رکيو ويو آهي. (ڏسو شڪل نمبر 6.2) هن جدول يا چارٽ ۾ کابي کان ساڄي طرف ويندڙ قطارون آهن. قطار کي الڳ الڳ پيريڊ يا وقفو سمجهيو وڃي ٿو. قطار ۾ سيني پيريڊن وارن عنصرن جا ائٽمي دائرا هڪجيترا هوندا آهن. دؤري جدول ۾ مٿان کان هيٺئين طرف ڪالم (Columns) پڻ نهيل آهن. هنن کي گروپ (Groups) چئبو آهي. ڪنهن بہ گروپ جي عنصرن جي بلڪل ٻاهرئين يا آخري دائري ۾ اليڪٽرانن جو عدد ساڳيو ئي هوندو آهي.

چا توهان کي خبر آهي؟

اسان ڪنهن شيءِ جي سطح کي ائٽمي لحاظ کان هڪ خاص قسم جي خوردبيني اسڪيننگ ٽنلنگ مائڪرو اسڪوپ (Scanning tunneling microscope (STM)) جي ذريعي ڏسي سگهندا آهيون. ان کي 1981ع ۾ ناهيو ويو.

دؤري جدول جو هڪڙو حصو

1 **H** 1							4 **He** 2
7 **Li** 3	9 **Be** 4	11 **B** 5	12 **C** 6	14 **N** 7	16 **O** 8	19 **F** 9	20 **Ne** 10
23 **Na** 11	24 **Mg** 12	27 **Al** 13	28 **Si** 14	31 **P** 15	32 **S** 16	35.5 **Cl** 17	40 **Ar** 18

ائٽمي ماس — 4
He
ائٽمي نمبر — 2

شڪل 6.5: دؤري جدول جو هڪ حصو

سرگرمي 6.2: دؤري جدول جي پهرين ارڙهن عنصرن جي ائٽمي بناوت جا خاڪا تيار ڪرڻ

گهربل شيون:

- دؤري جدول
- نوٽ بڪ
- رنگين پينسلون/ مارڪر
- گول دائرن ٺاهڻ لاءِ پلڪار

طريقو:

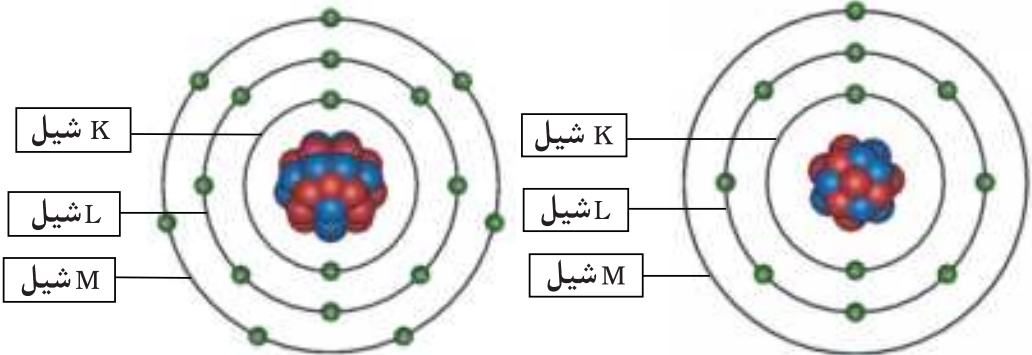
- شڪل نمبر 6.5 ۾ دؤري جدول جي هڪڙي ڏنل حصي کي جاچي ڏسو.
- سيني 18 عنصرن جا پنهنجي نوٽ بُڪ ۾ انهن جي ائٽمي نمبر ۽ ماس نمبر جي مدد سان (دائرن وارا) خاڪا تيار ڪري ڏيکاريو.
- اِهي تيار ڪيل خاڪا پنهنجي اُستاد ۽ پوءِ سموري ڪلاس وارن کي بہ ڏيکاريو.

ويلنسي (Valency):

✓ ويلنسي جي تعريف بڌايو ۽ اُن جي وضاحت ڪيو.

ويلنسي اُهو ميلاپ ڪرڻ جو پاور (صلاحيت) (Combining power) هوندو آهي، جنهن جي وسيلي هڪ ائٽم ٻين ائٽمن سان ملي ماليڪيول يا مرڪب ٺاهيندو آهي.

ڪنهن بہ ائٽم کي سندس ٻاهرئين آخري دائري يا شيل (Shell) يعني ويلنس شيل (Valence shell) مان هڪ اليڪٽران ڏيڻو يا وٺڻو پوندو آهي، تہ جيئن سندس اهو شيل بہ مڪمل پرجي وڃي ۽ نوبل گئسن وانگر ٿي پوي. اليڪٽران جي ڏيڻ يا وٺڻ واري صلاحيت کي ويلنسي (Valency) چئبو آهي.

مثال طور: سوڊيم عنصر جي ويلنسي 1^{+} آهي، ڇاڪاڻ تہ اُن جي ٻاهرئين آخري شيل ۾ فقط هڪ اليڪٽران هوندو آهي. (ڏسو شڪل 6.6 الف)

شڪل 6.6(الف): سوڊيم جي ائٽم جي بناوت   شڪل 6.6(ب): ڪلورين جي ائٽم جي بناوت

ڪلورين جي ويلنسي 1^{-} آهي، ڇاڪاڻ تہ اُن جي ٻاهرئين شيل جي اٺن اليڪٽرانن مان هڪ اليڪٽران گهٽ آهي. جيڪڏهن اُن جي شيل ۾ هڪ اليڪٽران اچي ويندو تہ اُن جو اِهو ويلنس شيل (Valence shell) بہ مڪمل ٿي ويندو. (ڏسو شڪل 6.6 ب)

فارمولا $2n^2$ جي بنياد تي مختلف شيلس (Shells) ۾ اليڪٽرانس جي ورڇ ڪرڻ

اليڪٽران نيوڪليئس جي چوڌاري مخصوص رستن ۾ گردش ڪندا رهن ٿا. هنن رستن کي آربٽ (Orbit) يعني دائرو يا شيل (Shell) چئبو آهي. هرهڪ شيل ۾ فقط اليڪٽرانن جو خاص عدد ئي اچي سگهي ٿو. ڪنهن دائري يا شيل ۾ اليڪٽرانن جو وڌ ۾ وڌ عدد معلوم ڪرڻ لاءِ $2n^2$ وارو فارمولا ڪم آڻبو آهي. جتي n معنيٰ شيل جو نيوڪليئس کان هنڌ يا نمبر هوندو آهي.

آربٽ يا شيل جو نمبر (n)	$2n^2$	آربٽ ۾ وڌ ۾ وڌ اليڪٽرانن جي گنجائش
1	2×1^2	2
2	2×2^2	8
3	2×3^2	18

اهڙيءَ طرح هن فارمولا جي ذريعي ڪنهن به آربٽ يا شيل ۾ اليڪٽرانن جو تعداد معلوم ڪري سگهبو.

پهرين آربٽ جيڪا نيوڪليئس کي سڀ کان ويجهي آهي، تنهن کي K-Shell چئبو آهي. ٻئي شيل کي L-Shell چئبو آهي. اِهڙيءَ طرح ٽئين شيل کي M-Shell چئبو آهي.

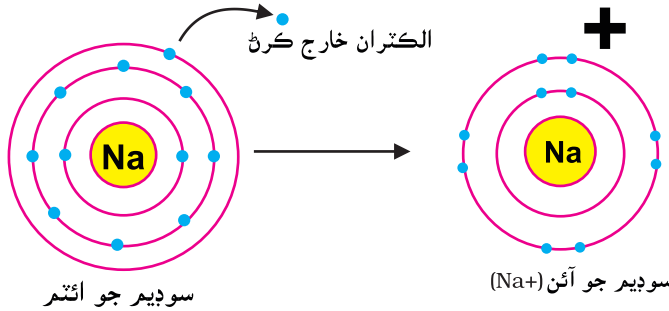
آئنس (Ions):

✓ آئنس جو نهڻ بيان ڪري ٻڌايو.

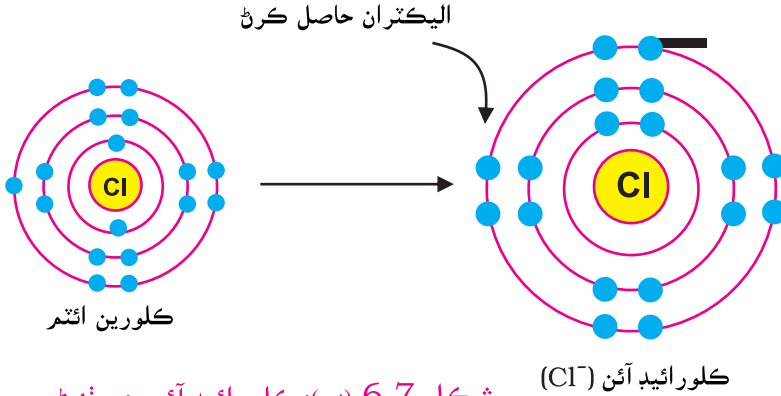
✓ ڪيٽ آئنس ۽ اين آئنس جي وچ ۾ فرق ٻڌايو.

ائٽم ته هميشه نيوٽرل يا بنا چارج وارو ذرڙو هوندو آهي. يعني اُن تي عام حالت ۾ نه واڌو چارج ۽ نه ڪاٽو چارج هوندي آهي. پر جڏهن ڪو ائٽم يا ماليڪيول هڪ اليڪٽران ڇڏيندو آهي يا حاصل ڪندو آهي ته اُهو چارج وارو آئن (Ion) بنجي پوندو آهي.

ڪيٽ آئنس (Cations):

جيڪي ائٽم پنهنجا اليڪٽران ڇڏيندا آهن ته اُهي واڌو چارج (Positive charge) وارا بنجي پوندا آهن، جن کي ڪيٽ آئنس (Cations) چئبو آهي. هن جو مثال شڪل نمبر 6.7 (الف) ۾ ڏيکاريل سوڊيم آئن جو آهي. ڪيٽ آئنس جي سائيز سندس اصل نيوٽرل ائٽم جي سائيز کان ننڍي هوندي آهي.

شڪل 6.7 (الف): سوڊيم جي آئن جو نهڻ

اين آئنس (Anions):

جيڪي ائٽم اليڪٽران حاصل ڪندا آهن تہ اُهي ڪاٽو چارج وارا بنجي پوندا آهن ۽ هنن کي اين آئن (Anion) چئبو آهي. هن جو مثال شڪل نمبر 6.7 (ب) ۾ ڏيکاريل **ڪلورائيڊ** (Chloride) آئن جو آهي. اين آئن جي سائز سندس اصل نيوٽرل ائٽم جي سائيز کان وڏي هوندي آهي.

شڪل 6.7 (ب): ڪلورائيڊ آئن جو ٺهڻ

✓ اين آئن ۽ ڪيٽ آئن جي مدد سان ڪيميائي فارمولا ٺاهڻ.

هيٺ ڏنل جدول ۾ عام اين آئن ۽ ڪيٽ آئن ڏنل آهن:

آئن تي چارج	آئن جو نالو	آئن جي علامت يا نشاني	ائٽم جا ڇڏيل يا حاصل ڪيل آئنس جو تعداد
+1	هئڊروجن	H^+	هڪ اليڪٽران ڇڏيل/ ڇڏيندڙ
	لٿيم	Li^+	
	سوڊيم	Na^+	
+2	برليم	Be^{++}	ٻہ اليڪٽران ڇڏيل/ ڇڏيندڙ
	مئگنيشيم	Mg^{++}	
+3	بوران	B^{+++}	ٽي اليڪٽران ڇڏيل/ ڇڏيندڙ
	المونيم	Al^{+++}	
-1	ڪلورائيڊ	Cl^-	هڪ اليڪٽران حاصل ڪندڙ
	فلورائيڊ	Fl^-	
-2	آڪسائيڊ	O^{--}	ٻہ اليڪٽران حاصل ڪندڙ
	سلفائيڊ	S^{--}	

جدول 6.1: عام آئنس

سرگرمي 6.3: هيٺ ڏنل جدول کي مڪمل ڪيو:

مرڪب جو نالو	ڪيميائي فارمولا	مرڪب وارا عنصر	هرهڪ عنصر جي ائٽمن جو تعداد
ڪاربان مونو آڪسائيڊ	CO	ڪاربان، آڪسيجن	ڪاربان جو هڪ ائٽم آڪسيجن جو بہ هڪ ائٽم
امونيا	NH_3		
پاڻي	H_2O		
عام لوڻ/ سوڊيم ڪلورائيڊ	$NaCl$		
ڪئلشيم ڪلورائيڊ	$CaCl_2$		

سرگرمي 6.4: جدول نمبر 6.1 ۾ ڏنل ڪيٽ آئن (Cations) ۽ اين آئن (Anions) واريءَ لسٽ جي مدد سان گهٽ ۾ گهٽ ماليڪيولز جا نالا ۽ اُنهن جا ڪيميائي فارمولا لکي ڏيکاريو.

1. ______________ 2. ______________
3. ______________ 4. ______________
5. ______________ 6. ______________
7. ______________ 8. ______________
9. ______________ 10. ______________

آئسوٽوپس (Isotopes):

✓ بيان ڪري ٻڌايو تہ آئسوٽوپس ڇا آهن ۽ اُنهن جي ميڊيسن (Medicine) ۽ زراعت ۾ ڪهڙي اهميت آهي؟

ساڳئي عنصر جا اهڙا ائٽم جن جو ائٽمي نمبر (Atomic number) تہ ساڳيو هجي، پر اُنهن جا ماس نمبر (Mass numbers) مختلف هجن تہ اُنهن کي آئسوٽوپس (Isotopes) چئبو آهي. آئسوٽوپس کي هينئين نشان (Symbol) سان ظاهر ڪبو آهي:

$${}^{A}_{Z}X \qquad {}^{1}_{1}H \quad {}^{2}_{1}H \quad {}^{3}_{1}H$$

شڪل 6.8 (الف): هئڊروجن جا آئسوٽوپس

X = عنصر جي ڪيميائي نشاني

Z = ائٽمي نمبر (يعني پروٽانس جو تعداد

A = ماس نمبر (پروٽانس جو تعداد + نيوٽرانس جو تعداد)

اُستاد لاءِ هدايتون: اُستاد کي گهرجي تہ هو ڪلاس ۾ شاگردن جي تعداد جي لحاظ سان گروپ يا ٻن شاگردن جا جوڙا ناهي تہ جيئن اُنهن کي ڪم ڪرڻ ۾ سهولت ٿئي ۽ هڪ ٻئي سان خيالن جي ڏي وٺ ڪري سگهن.

تنهن ڪري عام هائڊروجن يا پيوٽرم کي $^{1}_{1}H$ سان ظاهر ڪري لکبو. ڊيوٽيريم (Deuterium) هائڊروجن جو ھڪڙو آئسوٽوپ آھي، جنھن کي $^{2}_{1}H$ وانگر لکبو ۽ ٽرائٽيم (Tritium) کي $^{3}_{1}H$ سان ظاھر ڪبو آھي.

شڪل 6.8 (ب): ھائڊروجن جا آئسوٽوپس - پروٽِيَم (Protium)، ڊيوٽيريم (Deuterium) ۽ ٽرائٽيم

ڪاربان جي آئسوٽوپس جي ائٽمي بناوت شڪل نمبر 6.8 (ج) ۾ ڏيکاري وئي آھي. ڪاربان جا ائٽم قدرتي طور 6، 7 ۽ 8 نيوٽرانس (Neutrons) سان موجود ھوندا آھن. جيئن تہ ڪاربان جي ھرھڪ ائٽم ۾ 6 پروٽان ھوندا آھن ۽ اُنھن جا ائٽمي ماس (Atomic Mass) 12، 13 ۽ 14 ھوندا آھن. ھنن آئسوٽوپس کي ڪاربان - 12، ڪاربان-13 ۽ ڪاربان-14 جا جدا جدا نالا ڏنا ويا آھن. عام طور تي اُنھن کي ھن ريت لکبو آھي: ^{13}C, ^{12}C ۽ ^{14}C

مختلف ماس نمبر

$^{12}_{6}C$ $^{13}_{6}C$ $^{14}_{6}C$

ساڳيو ائٽمي نمبر

شڪل 6.8 (ج): ڪاربان جا آئسوٽوپس

شڪل 6.8 (د): ڪاربان جا آئسوٽوپس

آئسوٽوپس جا استعمال (Uses of Isotopes):

1- دوائن ۾ استعمال (Uses in Medicine)

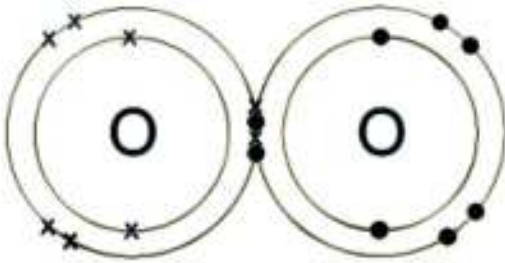
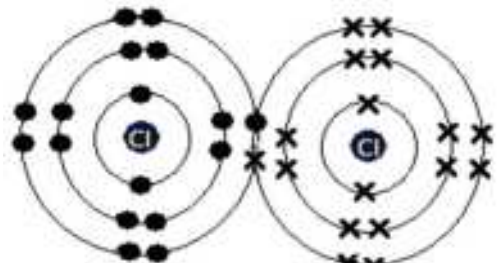
نمبر شمار	آئسو ٽوپس (نشاني)	استعمال/ ڪم
1-	ڪاپر - 64	هن کي ڪيترين ئي مختلف بيمارين جي تشخيص ۽ علاج لاءِ استعمال ڪبو آهي. مثال طور: وِلسن بيماري (Wilson's disease) جيڪا موروثي هوندي آهي، اُن جي سڃاڻپ معلوم ڪرڻ لاءِ هي آئسوٽوپ بدن ۾ ڪاپر جي موجودگيءَ لاءِ استعمال ڪبو آهي. انهيءَ کان علاوه ڪاپر آئسوٽوپ کي خاص علاج ۾ ڪئنسر (Cancer) جي سيلن کي ختم ڪرڻ لاءِ پڻ استعمال ڪبو آهي. هن قسم جي علاج کي ريڊيوٿراپي چئبو آهي.
2-	گيليم - 67	پراڻي زخم ۽ ڪئنسر جي سيلن (Cancer cells) جي معلوم ڪرڻ لاءِ ڪم ايندو آهي.
3-	ڪوبالٽ - 60	ڪئنسر جي سيلن جي واڌ کي روڪڻ لاءِ ريڊيوٿراپي (Radiotherapy) ۾ استعمال ٿيندو آهي.
4-	آئرن-59	بدن ۾ آئرن بابت ڪيميائي عملن (Metabolism) ۽ رت جي ڳاڙهن جزن (RBCs) جي ڪارڪردگيءَ جي جائزي وٺڻ لاءِ ڪم ايندو آهي.
5-	آيوڊين-123	ٿائرائڊ (Thyroid) غدودن جي ڪارڪردگي معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندو آهي.

2- زراعت ۾ استعمال (Uses in Agriculture)

نمبر شمار	آئسو ٽوپس (نشاني)	استعمال/ ڪم
1-	نائٽروجن -15	نباتاتي ۽ غير نباتاتي ڀاڻ (Organic and Inorganic Fertilizers) جي ڪارڪردگيءَ جي صلاحيت معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندو آهي.
2-	فاسفورس -32	ٻوٽن ۾ فاسفورس جي جذب ٿيڻ (Uptake) جي صلاحيت/ مقدار وغيره معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندو آهي.
3-	ڪاربان- 14	ٻوٽن ۾ ڪاربان جي جذب ٿيڻ بايوڪيميڪل رڳن (Biochemical pathways) معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندو آهي. قديمي فاسل (Fossils) جي عمر معلوم ڪرڻ يعني ڪاربان ڊيٽنگ جي ذريعي اندازي لڳائڻ لاءِ ڪم ايندو آهي.
4-	ليڊ يا شيهو- 210	زمين جي مختلف تهن ۾ آلودگيءَ جي جزن جي مقدار (Accumulation) معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندو آهي.
5-	آئرن - ڪوبالٽ - ڪاپر	ٻوٽن ۾ باريڪ خوراڪي جزن جي جذب ٿيندڙ جي مقدار معلوم ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندا آهن.

ماليڪيولز (Molecules):

✓ سادن ماليڪيولز ۽ مرڪبن (Compounds) ۾ عنصرن جا مختلف قسم معلوم ڪرڻ.

جڏهن ٻه يا ٻن کان وڌيڪ ائٽم پاڻ ۾ ڪيميائي طور ملي ويندا آهن ته هڪ ماليڪيول ٺهي پوندو آهي. ڪن ماليڪيولز (Molecules) ۾ ٻه ائٽم ساڳئي ئي عنصر (Element) جا هوندا آهن، جيئن (O_2 , Cl_2) جڏهن ته ٻين ماليڪيولز جهڙوڪ پاڻيءَ (H_2O) جي ماليڪيول ۽ ميٿين گئس (CH_4) جي ماليڪيولز ۾ مختلف قسم جا ائٽم موجود هوندا آهن. شڪل 6.9 ۾ آڪسيجن (O_2) ۽ ڪلورين (Cl_2) جا ماليڪيول ڏيکاريل آهن

شڪل 6.9: آڪسيجن ۽ ڪلورين گئسن جا ماليڪيول

هائڊروجن، آڪسيجن، نائٽروجن ۽ ڪلورين جا ماليڪيول سادي قسم جا ماليڪيول آهن، ڇاڪاڻ ته اُنهن ۾ هڪ ئي قسم جي عنصر جا ائٽم موجود هوندا آهن.

مرڪب (Compound):

مرڪب اهو ماليڪيول هوندو آهي، جنهن ۾ گهٽ ۾ گهٽ ٻن مختلف يا جدا جدا عنصرن جا ائٽم موجود هوندا آهن. پاڻي (H_2O)، ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (CO_2) ۽ ميٿين گئس (CH_4) مرڪب آهن، ڇاڪاڻ ته اُنهن جو هرهڪ ماليڪيول ٻن مختلف قسم جي عنصرن يعني هڪ کان وڌيڪ عنصرن جو ٺهيل هوندو آهي پاڻيءَ جو ماليڪيول (H_2O) هائڊروجن جي ٻن ائٽمن ۽ آڪسيجن جي هڪ ائٽم جو ٺهيل هوندو آهي.

هائڊرو ڪلورڪ ائسڊ (HCl) (يعني لوڻ جو تيزاب) ۽ سوڊيم ڪلورائيڊ (NaCl) (يعني عام کائڻ وارو لوڻ) سادا مرڪب آهن، جيڪي شڪل 6.10 ۾ ڏيکاريل آهن.

شڪل 6.10: هائڊرو ڪلورڪ ائسڊ (HCl) ۽ سوڊيم ڪلورائيڊ (NaCl) مرڪبن جا ماليڪيول

كيميائي فارمولا (Chemical Formula):

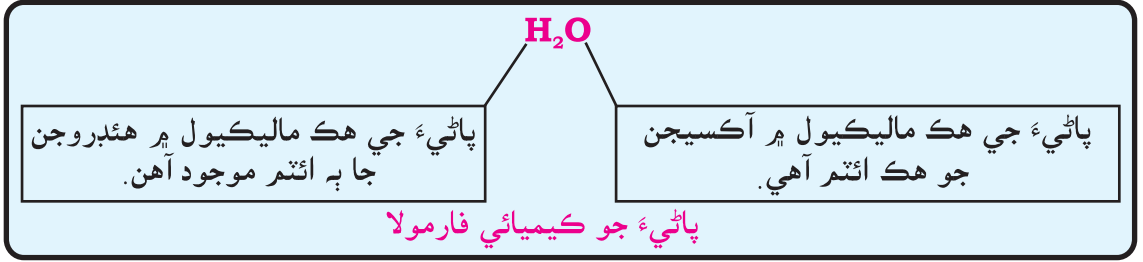
✓ كيٽ آئنز (Cations) ۽ اين آئنز (Anions) جي ڏنل لسٽ مان كيميائي فارمولا ناهيو.

ماليكيولز (Molecules) يا مركبن كي سندن كيميائي نشانين جي ذريعي ظاهر كرڻ يا لکڻ كي كيميائي فارمولا چئبو آهي. كيميائي فارمولا مان كنهن به ماليكيول يا مركب ۾ موجود عنصرن ۽ اُنهن جي ائٽمن جي صحيح تعداد جي خبر پوندي آهي.

پاڻيءَ جو كيميائي فارمولا هيٺيئن ريت بيان كيل آهي:

H_2O

پاڻيءَ جي هڪ ماليكيول ۾ آكسيجن جو هڪ ائٽم آهي.	پاڻيءَ جي هڪ ماليكيول ۾ هئڊروجن جا ٻه ائٽم موجود آهن.

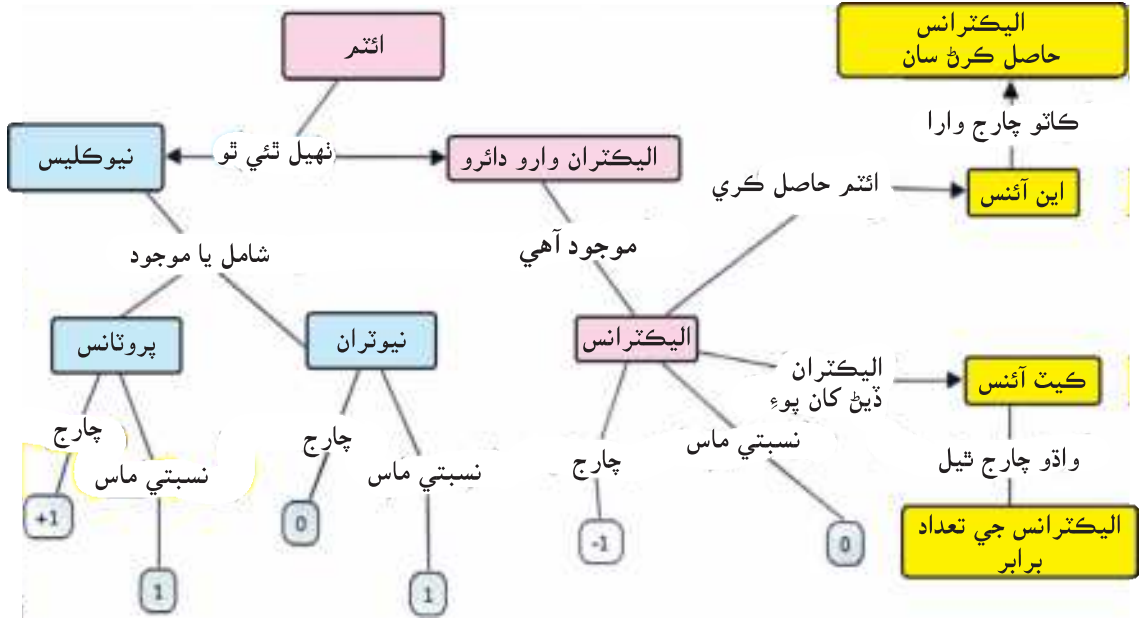
پاڻيءَ جو كيميائي فارمولا

اهڙيءَ طرح جڏهن سوڊيم ۽ كلورين جا آئن (Ions) پاڻ ۾ 1:1 جي نسبت سان ملن ٿا ته اسان كي عام كاڌڻ وارو لوڻ نهي ملندو آهي، جنهن جو كيميائي فارمولا (NaCl) هوندو آهي.

كيميائي شين جي بناوت جو مستقل ترتيب وارو قاعدو (Law of Constant Composition):

✓ كيميائي شين جي بناوت ۾ مستقل ترتيب وارو قاعدو بيان كريو.

كنهن به كيميائي مركب ۾ هميشه ساڳيءَ قسم جا عنصر پاڻ ۾ ساڳيءَ نسبت (Proportion) (مقدار) ۾ ئي موجود هوندا آهن. مثال طور صاف پاڻيءَ (Clean water) جيكو مختلف ذريعن جهڙوك: درياءَ، كوهه، چشمي، سمنڊ وغيره مان حاصل ٿئي ٿو، تنهن جو هرهڪ ماليكيول سدائين ٻن هئڊروجن جي ائٽمن ۽ آكسيجن جي هڪ ائٽم جي پاڻ ۾ 2:1 جي نسبت ۾ مليل هوندو آهي.
اهڙيءَ طرح كاربان ڊاءِ آكسائيڊ به كيترن ئي طريقن سان جهڙوك: كاربان جو ٻرڻ، چن جي پٿر كي گرم كرڻ، سنگ مرمر جي پٿر جي ذرڙن سان هئڊرو كلورڪ ائسڊ جي كيميائي عمل سان حاصل ٿئي ٿي. پر تنهن هوندي به كاربان ڊاءِ آكسائيڊ (CO_2) جي هرهڪ حاصل ٿيل نموني (Sample) ۾ كاربان ۽ آكسيجن 2:1 جي نسبت ۾ ئي موجود هوندا آهن.

اهڙيءَ طرح كنهن به مركب (Compound) جا جيكي به نمونا (Samples) هوندا آهن، سي سيئي ساڳين عنصرن جا نهيل هوندا آهن ۽ اُهي ساڳيءَ نسبت (Ratio) ۾ هڪ ٻئي سان كيميائي طور مليل هوندا آهن. مثال طور: پاڻيءَ جي كنهن به ماليكيول ۾ هئڊروجن جا ٻه ائٽم ۽ آكسيجن جو هڪ ائٽم هميشه 1:2 جي نسبت ۾ موجود هوندا آهن.

ڪئلشم ڪلورائيڊ جو فارمولا $CaCl_2$ هوندو آهي ۽ ڪئلشيم (Ca) ۽ ڪلورائيڊ (Cl) جو پاڻ ۾ ڪيميائي ميلاپ جي نسبت 1:2 هوندو آهي. مئگنيشم آڪسائيڊ جو فارمولا MgO هوندو آهي. مئگنيشم (Mg) ۽ آڪسيجن (O) جو پاڻ ۾ نسبت 1:1 هوندي آهي.

ڏؤر جا سوال

1- هيٺين سوالن جا مختصر جواب ڏيو/ لکو:

i- ائٽم جي مرڪز يا نيوڪليئس ۾ ڇا هوندو آهي؟ اُنهن ذرڙن تي ڪهڙي قسم جي چارج هوندي آهي؟

ii- نيوڪليئس جي چوڌاري ڪهڙا ذرڙا گردش ڪندا رهن ٿا؟

iii- ائٽم نيوٽرل (Neutral) ڇو هوندو آهي؟

iv- هيٺين عنصرن جي ائٽمن جي بناوت ٺاهي ڏيکاريو:

(الف) مئگنيشم (ب) سليڪان (ج) سلفر (د) ڪئلشيم (ه) المونيم

v- ڪيٽ آئنس (Cations) ۽ اين آئنس (Anions) جو فرق ٻڌايو.

2- هينين جدول/ چارٽ مڪمل ڪيو:

نمبر شمار	مرڪب	آئن	پروٽان جو تعداد آئنس ۾	اليڪٽرانن جو تعداد آئنس ۾
1	ايٽم			
2	ڪلورين			
3	سوڊيم			
4	پوٽيشم			

3- هينين عنصرن جي ويلنس شيل ۾ ڪيترا اليڪٽران هوندا آهن؟ انهن جي ويلنسي پڻ لکو.

(الف) نائٽروجن (ب) هيليم (ج) لِٿيم

4- ڪهڙي عنصر جي ٻاهرئين ۽ آخري شيل ۾ فقط هڪ اليڪٽران هوندو آهي؟

5- ميٿين گئس ۾ ڪاربان ۽ هئڊروجن جي ائٽمن جو تعداد لکي ڏيکاريو.

6- امونيا جي ماليڪيول جو ڪيميائي فارمولا لکو.

7- هينيون چارٽ مڪمل ڪيو:

نمبر شمار	مرڪب جو نالو	ڪيميائي فارمولا	عنصر	ائٽمن جي نسبت
1	پاڻي	H_2O		
2	المونيم آڪسائيڊ	Al_2O_3		
3	ڪئلشم آڪسائيڊ	CaO		
4	هئڊرو ڪلورڪ ائسڊ	HCl		
5	ڪئلشم فلورائيڊ	CaF_2		

8- هينين سوالن جي ڏنل جوابن مان صحيح جواب تي نشان (✓) لڳايو.

i- ائٽم جو سمورو ماس/ وزن ڇا ۾ سمايل هوندو آهي؟

(الف) نيوڪليئس ۾ (ب) دائري (Orbit) ۾ (ج) نيوٽران ۾

ii- ڪنهن بہ ائٽم جو ماس ______ جي برابر هوندو آهي:

(الف) نيوٽران ۽ اليڪٽران جي ماس جي برابر

(ب) اليڪٽران ۽ پروٽان جي ماس جي برابر

(ج) نيوٽران ۽ پروٽان جي ماس جي برابر

iii- ساڳئي عنصر جا ائٽم جن جو ماس نمبر مختلف هوندو آهي، تن کي ڇا چئبو آهي؟
(الف) اين آئنس (Anions) (ب) ڪيٽ آئنس (Cations) (ج) آئسوٽوپ (Isotopes)

iv- ڪيميائي فارمولا مان ڇا ظاهر ٿيندو آهي؟
(الف) ماليڪيول ۾ ائٽمن جو تعداد
(ب) هرهڪ عنصر جي ائٽمن جو تعداد
(ج) مرڪب ۾ ائٽمن جو تعداد

v- ڪنهن ائٽم جو ائٽمي نمبر 16 آهي ۽ ماس نمبر 32 آهي تہ اُن جي پروٽانس (Protons) جو تعداد ڪيترو ٿيندو؟
(الف) 16 (ب) 32 (ج) 18

9- هيٺيون چارٽ مڪمل ڪيو:

ائٽمي نمبر	ماس نمبر	پروٽانس جو تعداد	نيوٽرانس جو تعداد	اليڪٽرانس جو تعداد	عنصر جي ڪيميائي نشاني	آئسو ٽوپ
6	12					
	24	12				
	35			17		
13			14			

پراجيڪٽ

ماڊل ٺاهڻ

گهربل سامان:

- مٽيا يا ٻن مختلف رنگن وارا ننڍڙا بال جيڪي مختلف عنصرن کي ظاهر ڪندا.
- دائرن ٺاهڻ لاءِ تار جا ٽڪرا

طريقو:

ڪئلشم، مئگنيشم، سوڊيم ۽ ڪلورين جي ائٽمن جا ماڊل تيار ڪري ڏيکاريو.

باب 7

طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون
(Physical and Chemical Changes)

اڳئين ڪلاس ۾ توهان پڙهي آيا آهيو تہ مادي (Matter) ۾ ڪيتريون ئي تبديليون ظاهر ٿين ٿيون، جهڙوڪ: مادي جو جمي پوڻ (Freezing)، رڄڻ (Melting)، ٽهڪڻ (Boiling)، بخار يا گئس جي حالت ۾ اچڻ (Evaporation) ۽ بخارن مان بدلجي وري اصلي حالت (پاڻياٺ) ۾ اچڻ. مادي ۾ هي تبديليون ڇو پيدا ٿينديون آهن؟ ڇا اهي تبديليون ٻيهر واپس (Reversible) موٽي سگهن ٿيون؟ يا اُهي ڪڏهن بہ واپس نہ ٿيون (Irreversible) ٿي سگهن؟ ڇا اهي تبديليون مادي (Matter) جي طبعي خاصيتن، شڪل (Appearance)، اُن جي حالت (State) ۾ ظاهر ٿين ٿيون يا اُن مادي جي ڪيميائي بناوت (Composition) ۾ بہ ظاهر ٿين ٿيون؟ توهان ڪڏهن ميڻ بتيءَ کي ٻرندي ڏٺو آهي؟ ڇا هيءَ تبديلي طبعي واپس موٽ ڪائيندڙ (Reversible) آهي يا ڪڏهن بہ واپس موٽ نہ ڪائيندڙ (Irreversible) آهي؟ ڇا توهان ميڻ بتيءَ جو ساڳيو مقدار حاصل ڪري سگهندا؟ اسان ڪيئن مادي ۾ پيدا ٿيندڙ تبديلين کي پنهنجي روزمره زندگيءَ ۾ ڪم آڻي سگهنداسين؟ اچو تہ تحقيق ڪري معلوم ڪيون.

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ✓ طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون
- ✓ ڪيميائي تبديلين جو استعمال ۽ ڪيميائي عمل (Processes) (خام شين (Raw materials) کي ڪارآمد شين (Products) جهڙوڪ: هئڊرو ڪاربانز، سٽپ واريون شيون (Fats)، مصنوعي ڀاڻ يا فرٽيلائيزر ۽ پلاسٽڪس ۾ بدلائڻ)
- ✓ واپس ٿيندڙ (Reversible) ۽ واپس نہ ٿيندڙ (Irreversible) تبديليون.

توهان ان قابل ٿي ويندا تہ:

- ➢ طبعي ۽ ڪيميائي تبديلين ۾ فرق واضح ڪري سگهندا.
- ➢ ماحول ۾ ظاهر ٿيندڙ طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون سڃاڻي سگهندا.
- ➢ هئڊرو ڪاربان جو ٻارڻ طور استعمال بيان ڪري سگهندا.
- ➢ مختلف مصنوعي ڀاڻن جون طبعي ۽ ڪيميائي خاصيتون ٻڌائي سگهندا، جيڪي انهن کي زراعت جي لاءِ ڪارآمد بنائين ٿيون.
- ➢ مصنوعي ڀاڻن جي غير مناسب استعمال جي ڪري ٿيندڙ نقصان بيان ڪري سگهندا.
- ➢ نباتاتي تيلن (Vegetable oils) کي گيهہ (Fats) ۾ بدلائڻ وارو عمل (Process) پڙ بيان ڪري سگهندا.
- ➢ پلاسٽڪس (Plastics) جي تياري ۾ استعمال ٿيندڙ ڪيميائي عمل ۽ طريقا بيان ڪري سگهندا.
- ➢ مادي وارين شين ۾ پيدا ٿيندڙ تبديلين جي واپس ۽ واپس نہ ٿيندڙ تبديلين جي وچ ۾ فرق واضح ڪري سگهندا.
- ➢ پنهنجي پسگردائيءَ ۾ ظاهر ٿيندڙ مختلف واپس ٿيندڙ ۽ واپس نہ ٿيندڙ تبديليون معلوم ڪري سگهندا.

شڪل 7.1 (الف): طبعي تبديليون

شڪل 7.1 (ب): ڪيميائي تبديليون

طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون (Physical and Chemical Changes)

✓ طبعي ۽ ڪيميائي تبديلين ۾ فرق واضح ڪيو.
✓ مادي ۾ پيدا ٿيندڙ واپس ٿيندڙ (Reversible) ۽ واپس نه ٿيندڙ (Irreversible) تبديلين ۾ فرق ظاهر ڪري ٻڌايو.

اسان جي آس پاس مادي وارين شين ۾ ڪيترين ئي تبديليون ٿينديون رهن ٿيون. انهن مان ڪي تبديليون تڪڙيون ۽ جلد ٿيندڙ ۽ ڪي آهستي آهستي ظاهر ٿيندڙ هونديون آهن. ڪي تبديليون واپس موٽ ڪائيندڙ هونديون ته ڪي اڻ موٽ هونديون آهن. مادي ۾ ٿيندڙ سيئي تبديليون ٻن قسمن جون هونديون آهن:

1- طبعي تبديليون (Physical changes)
2- ڪيميائي تبديليون (Chemical changes)

ٻڌايو ته توهان طبعي تبديليءَ ۽ ڪيميائي تبديليءَ کي ڪيئن سڃاڻندا؟

چا توهان کي خبر آهي؟

طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون فقط سائنس جي ليبارٽريءَ ۾ نه پر اهي توهان جي آس پاس واريءَ دنيا ۾ به ٿينديون رهن ٿيون. مادو (Matter) پنهنجيون حالتون (States) طبعي عمل جي ذريعي بدلائيندو رهي ٿو، جنهن کي طبعي تبديلي چئبو آهي. انهيءَ کان علاوه هڪ قسم جو مادو ٻئي قسم جي مادي سان باهمي رد عمل (Interacts) ڪري نيون شيون پيدا ڪندو آهي، جنهن کي ڪيميائي عمل (Chemical reaction) يا ڪيميائي تبديلي (Chemical Change) به چئبو آهي.

جدول 7.1 طبعي ۽ ڪيميائي تبديليءَ جون نشانيون

طبعي تبديليءَ جون نشانيون	ڪيميائي تبديليءَ جون نشانيون
• هيءَ تبديلي موٽ ڪائيندڙ تبديلي هوندي آهي. • مادي واري شيءِ (Substance) ڪنهن ٻئي مادي واري شيءِ ۾ بدلجي نه ويندي آهي.	• هن تبديليءَ جي ڪري ڪا گئس به خارج ٿيندي. • رنگ ۾ به تبديلي ايندي آهي. • ٽيمپريچر ۾ به تبديلي ايندي آهي. • بوءِ ۾ به تبديلي ايندي آهي. • ڪا نئين شيءِ (مادو) نهي پوندي آهي.

پنهنجي پسگردائيءَ جو مشاهدو ڪري ڏسو. اُن ۾ پيدا ٿيندڙ طبعي ۽ ڪيميائي تبديلين جي هڪ لسٽ تيار ڪري ڏيکاريو.

شڪل 7.2: شيشي جي ڀڳل بوتل

1- طبعي تبديليون (Physical Changes)

طبعي تبديلي اُها تبديلي هوندي آهي، جيڪا ڪنهن مادي واري شيءِ جي شڪل ۽ حالت (State) ۾ ڦير گهير ٿيندي آهي. هن تبديليءَ جي ڪري اُن شيءِ جي ڪيميائي ترتيب (Composition) ۾ تبديلي ڪان اڳ ۽ اُن ڪان پوءِ به ڪا ڦير گهير نه ايندي آهي. مثال طور: ڪنهن شيشي جي بوتل جي ڀڄي پوڻ سان ۽ ڪاغذ جي وڏي ٽڪري کي ڦاڙي ننڍا ننڍا ٽڪرا ڪرڻ سان اُنهن جي شڪل ته بدلجي وڃي ٿي، پر اُنهن مان ڪا بي نئين شيءِ ڪانه نهندي آهي.

شڪل 7.3: ڪاغذ جا ڪپيل ٽڪرا

شڪل 7.4: المونيم جي ورق کي هٿ جي مٺ ۾ مروڙڻ

سيني طبعي تبديلين جو تعلق ڪنهن بہ مادي واري شيءِ جي طبعي خاصيتن جهڙوڪ: سائيز (Size)، شڪل (Shape)، بناوت (Texture)، مقدار، وزن ۽ ٽيمپريچر ۾ ڦيرڦار سان هوندو آهي.

شڪل 7.5: ربڙ جي ڇلي کي ڇڪڻ

طبعي تبديليءَ کي پاڻيءَ جي حالت ۾ ٿيندڙ تبديلين جي مدد سان جهڙوڪ: رِجڻ (Melting)، بخار ٿي گئس ۾ بدلجڻ (Evaporation)، جمي پوڻ (Freezing) ۽ بخارن واريءَ حالت سان ٿڌ لڳڻ تي وري پاڻيٺ جي اصلي حالت ۾ اچڻ (Condensation) جي مدد سان چڱيءَ طرح بيان ڪري سگهجي ٿو. (ڏسو شڪل: 7.6)

شڪل 7.6: پاڻيءَ جون ٽي مختلف حالتون

برف، پاڻي ۽ ٻاڦ سيئي ساڳيون مادي واريون ڪيميائي شيون آهن، جيڪي مختلف طبعي حالتن ۾ ملن ٿيون. جيئن تہ ٻاڦ کي ٿڌي ڪرڻ سان ساڳيو پاڻيءَ ۾ ۽ پاڻيءَ کي اجا بہ وڌيڪ ٿڌي ڪرڻ سان واپس برف واري حالت ۾ آڻي سگهجي ٿو. اهڙيءَ طرح برف کي گرم ڪرڻ سان واپس پاڻيءَ ۾ بدلائي سگهجي ٿو. ڇا لوڻ جو پاڻيءَ ۾ ڳري وڃڻ طبعي تبديلي آهي يا ڪيميائي تبديلي آهي؟ ڇا اسان وري لوڻ جي ڳار مان لوڻ ۽ پاڻيءَ کي سندن اصلي حالت ۾ حاصل ڪري سگهون ٿا؟ جڏهن لوڻ پاڻيءَ ۾ ڳرندو آهي تہ ڪابہ نئين مادي واري شيءِ (Substance) حاصل نہ ٿي ٿئي. توهان لوڻ يعني ڳرندڙ شيءِ (Solute) کي پاڻي يعني ڳاريندڙ (Solvent) شيءِ مان بخارجڻ واري عمل (Evaporation) جي ذريعي آسانيءَ سان جدا ڪري پاڻي ۽ لوڻ اصلي حالت ۾ حاصل ڪري سگهو ٿا.

شڪل 7.7: لوڻ کي پاڻيءَ ۾ ڳارڻ

هن جو مطلب اِهو ٿيو تہ طبعي تبديليءَ جي دوران مادي جي ترتيبي بناوت (Composition) ۾ ڪوبہ ڦيرو ڪونہ ٿو اچي ۽ مادو پنهنجي اصلي ترتيب (Composition) کي برقرار رکي ٿو. ڪاغذ کي ڦاڙي ٽڪرا ڪرڻ ۽ اليومينم جي ورق کي هٿ سان مروڙڻ، چاڪليٽ ۽ برف جو رجڻ، هوا ۾ موجود آبي بخارن جو ٺڌو ٿي پاري (برف) جي صورت اختيار ڪرڻ، ٽهڪائڻ (Boiling)، ڀڄڻ (Breaking)، پسيل مٽيءَ کي موڙي ڪا شيءِ تيار ڪرڻ، ڌاتن کي موڙڻ، پاڻيءَ ۾ کنڊ ۽ لوڻ جو ڳرڻ، ميوي کي ڪپي ٽڪر ڪرڻ وغيره سڀئي طبعي تبديلين جا مثال آهن، ڇاڪاڻ تہ انهن شين جي تبديليءَ ۾ فقط اُنهن جي شڪل (Appearance)، رنگ، سائيز (Size)، مقدار (Volume)، اُنهن جو ٽيمپريچر تبديل ٿئي ٿو. باقي اُن جي ڪيميائي ترتيب ساڳي برقرار رهي ٿي. مٿين مثالن مان اِهو نتيجو نڪري ٿو تہ طبعي تبديليون عارضي قسم جون هونديون آهن: اُهي واپس موٽ بہ ڪائي سگهن ٿيون ۽ اُنهن جي ڪري ڪي نيون شيون بہ ڪونہ ٿيون نهن.

شڪل 7.8 چاڪليٽ گرم ڪرڻ سان رجي پاڻياٺ ۾ بدلجي وڃي ٿو ۽ ٿڌي ڪرڻ تي جمي سخت حالت ۾ اچي وڃي ٿو

2- ڪيميائي تبديليون (Chemical Changes)

مادي وارين شين ۾ ڪيميائي تبديليون بہ ٿينديون آهن. ڪيميائي تبديلي ۾ مادو ڪيترين ئي بين شين ۾ بدلجي ويندو آهي ۽ اُن جي ڪيميائي ترتيب (Composition) بہ بدلجي ويندي آهي. ڪيميائي تبديلي هڪ اِهڙو عمل آهي، جنهن ۾ هڪ يا هڪ ڪان وڌيڪ شيون هڪ ٻئي سان عمل ڪري هڪ يا هڪ ڪان وڌيڪ نين ۽ مختلف شين ۾ بدلجي وينديون آهن. توهان اڳئين ڪلاس ۾ پڙهي آيا آهيو تہ ٻوٽا ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ (CO_2)، پاڻي (H_2O) مان سج جي روشنيءَ ۾ کنڊ ($C_6H_{12}O_6$) ناهيندا آهن. هيءَ تبديلي هڪ ڪيميائي تبديلي آهي، ڇاڪاڻ تہ گلوڪوز يعني کنڊ نئين ڪيميائي شيءِ آهي، جيڪا هن تبديليءَ يا ڪيميائي عمل جي ڪري پيدا ٿئي ٿي.

توهان ٻڌايو تہ جيڪڏهن توهان ڪنهن ڪاغذ کي ساڙيندا تہ ڇا ٿيندو؟

جيڪڏهن توهان ڪٽيل ڪاغذ جا ٽڪرا ڪٽي ساڙيندا تہ اُن مان ڪاغذ ڪان بلڪل مختلف شيون جهڙوڪ: خاڪ ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ٺهي پونديون، جيڪي وري ٻيهر ڪاغذ جي صورت ۾ نہ اچي سگهنديون.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

هر وقت توهان ڪجهہ نہ ڪجهہ ڪائيندا رهندا آهيو. رڌ پچاءُ جو ڪم هجي يا ڪپڙن ڌوئڻ ۽ ٻيو ڪو صفائيءَ وارو ڪم هجي. هنن سڀني ڪمن جي دوران ڪيتريون ئي ڪيميائي تبديليون پيدا ٿينديون رهنديون آهن. ڪيميائي تبديليون تہ اُن وقت بہ پيدا ٿينديون آهن جڏهن توهان ساهہ کڻندا آهيو يا ڪا دوا ڪائيندا آهيو يا ڪا ماچيس جي تيلي ٻاريندا آهيو.

شڪل 7.9: ٻوٽن ۾ ٿيندڙ روشنائي ترڪيب جو عمل

شڪل 7.10: ڪاغذ جو ٻرڻ

شڪل 7.11: موم بتيءَ جو ٻرڻ

توهان ڪڏهن ميڻ بتي ته ٻرندي ڏٺي هوندي. ٻڌايو ته ٻرندڙ ميڻ بتيءَ جي مادي واريون شيون ۽ اُن جي طبعي حالت ڪيئن تبديل ٿي وڃي ٿي؟ توهان ٻرندڙ ميڻ بتيءَ جو مشاهدو ڪيو ته توهان کي اُن مان نڪرندڙ روشني نظر ايندي ۽ اُن سان گڏ توهان کي گرمي به محسوس ٿيندي ۽ ميڻ بتي رجندي به نظر ايندي.

جڏهن ميڻ بتي ڪجهه وقت ٻرندي رهندي ته اُنهيءَ جي سائيز يا قد به ننڍو ٿيندو ويندو. ٻڌايو ته ميڻ بتيءَ جو ميڻ ڪيڏانهن ٿو وڃي؟ ٻرڻ واري عمل جي دوران اُن جي گرمي ميڻ بتيءَ کي رجائي ڇڏي ٿي ۽ اُن کي پاڻياٺ واري ميڻ ۾ بدلائي ڇڏي ٿي. هي رجيل ميڻ ٿڌي ٿيڻ تي ميڻ بتيءَ جي پاسن تي وري سخت (Solid) ميڻ جي حالت ۾ بدلجي وڃي ٿو. ٿوريءَ دير کان پوءِ توهان کي ٻرندڙ ميڻ بتيءَ جي بوءِ به محسوس ٿيندي. پاڻيٺ جي حالت واري ميڻ مان اُن جي ٻرڻ تي گئس به نهي ٿي. ميڻ بتيءَ جو ميڻ ڪاربان جي ائٽمن (Atoms) جو ٺهيل هوندو آهي، جنهن سان گڏ اُن جي چوڌاري هائڊروجن جا ائٽم به موجود هوندا آهن.

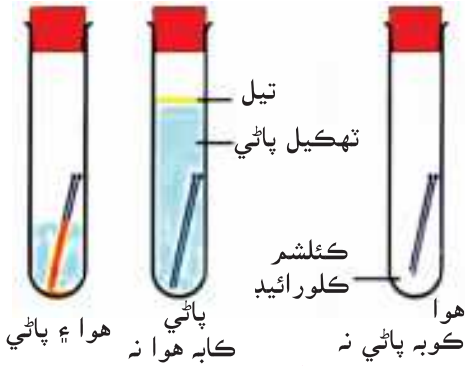
ڇا توهان کي خبر آهي؟

اڄڪلهه مشهور قسم جون ميڻ بتيون جيڪي عام جام استعمال ٿي رهيون آهن، سي سيئي پيرافين ويڪس (Paraffin Wax) جون ٺهيل هونديون آهن. پيرافين ويڪس جي ڪيميائي ترتيب $C_{25}H_{25}$ آهي. (يعني ڪاربان ۽ هائڊروجن عنصرن جي ترتيب سان ٺهيل آهن) پيرافين ۾ ڪاربان جي ائٽمن جو تعداد 25 کان 27 هوندو آهي. هن ميڻ جي ماليڪيول کي هائڊرو ڪاربان جو وڏو ماليڪيول چئبو آهي، جنهن جو فارمولا C_nH_{2n+2} آهي، جنهن ۾ n ڪاربان جي ائٽمن جي بدلجندڙ تعداد کي ظاهر ڪري ٿي. جيتوڻيڪ هن ميڻ جي ڪيميائي ترتيب (Chemical composition) ڪاربان ۽ هائڊروجن آهي، پر اُنهن جا اصل ائٽم ميڻ جي اصل ذريعي تي دارومدار رکندڙ آهن.

شڪل 7.12: ٻرندڙ ميڻ بتي

ميڻ بتيءَ جي ٻرڻ سان ميڻ جو ڪجهه حصو آبي ٻخارن ۽ ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۾ بدلجي ويندو آهي، جيڪو هوا ۾ هليو ويندو آهي. اهڙيءَ طرح ميڻ بتيءَ جي ٻرڻ سان ٻئي طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون پيدا ٿينديون آهن. ڪيميائي تبديلين جا ٻيا مثال آهن ڪاٺ جو ٻرڻ، ڪچو کاڌو پچائڻ، ڦٽاڪن جو ڦاٽڻ، لوهه تي ڪَٽُ چڙهڻ، کاڌي جو هضم ٿيڻ، جاندارن ۾ ساهه کڻڻ جو عمل ۽ ٻوٽن ۾ روشنائي ترڪيب جو عمل ٿيڻ. ڪيميائي تبديليون مستقل (Permanent) ۽ اڻ موٽ ڪائيندڙ هونديون آهن. ڪيميائي تبديليءَ کي چڱي طرح سمجهڻ لاءِ لوهه تي ڪَٽ چڙهڻ واري سرگرمي ڪري ڏسو.

سرگرمي 7.1: لوهه جي ڪوڪي تي ڪَٽُ چڙهڻ جي عمل جو مشاهدو ڪرڻ

ٽن يا پنجن جي گروپ ۾ گڏجي ڪم ڪرڻ.

گهربل شيون:

- ٽي خالي برنيون (Jars) ڍڪڻ سميت يا ٽي ٽيسٽ ٽيوب ڪارڪس (Corks) سميت.
- لوهه جا ڪوڪا يا لوهه جي ڄاري (Iron Wool).
- نل وارو پاڻي ۽ گرم ٽيل پاڻي.
- ڪئلشم ڪلورائيڊ.

شڪل: ٽي ٽيسٽ ٽيوب

طريقو:

1- ٽي شيشي جون ننڍيون برنيون يا ٽي ٽيسٽ ٽيوب ڪٺي هڪ لائين ۾ رکي اُنهن تي 1، 2 ۽ 3 نمبر وارا ليبل لڳايو.

2- هرهڪ ٽيسٽ ٽيوب ۾ هڪ يا ٻه لوهه جا ڏگها ڪوڪا يا لوهه جي ڄاري جا ٽڪر رکو.

3- ٽيوب نمبر 1 ۾ ٿورو پاڻي وجهي اُن تي ڍڪ لڳائي ڇڏيو.

4- ٽيسٽ ٽيوب نمبر 2 ۾ ٿورو گرم پاڻي وجهو ۽ اُن جي مٿان تيل وجهي ڍڪ ڏئي رکي ڇڏيو.

5- ٽيسٽ ٽيوب نمبر 3 ۾ ٿورو ڪئلشم ڪلورائيڊ وجهي اُن تي ٻه ڍڪ لڳائي رکي ڇڏيو.

6- هڪ ڏينهن جي گذرڻ کان پوءِ هرهڪ ٽيسٽ ٽيوب جو مشاهدو ڪري پنهنجا مشاهدا لکو.

مشاهدا:

ٽيسٽ ٽيوب نمبر 1: ____________________

ٽيسٽ ٽيوب نمبر 2: ____________________

ٽيسٽ ٽيوب نمبر3: ____________________

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

- ڪھڙي ٽيسٽ ٽيوب جي ڪوڪن تي سڀ کان پھريائين ڪَٽُ لڳي؟
- ڪھڙي ٽيسٽ ٽيوب جي ڪوڪن کي ڪَٽُ ڪانه لڳي؟
- ٽيسٽ ٽيوب نمبر 2 ۾ گرم پاڻي ۽ تيل ڇو استعمال ڪيو ويو؟
- ٽيسٽ ٽيوب نمبر 3 ۾ ڪئلشم ڪلورائيڊ ڇو استعمال ڪيو ويو؟
- جيڪڏھن ھن ٽيسٽ ٽيوب نمبر 3 ۾ ڪئلشم ڪلورائيڊ نه استعمال ڪجي ھا ته ڇا ٿئي ھا؟

نتيجو:

جدل 7.2: طبعي تبديلين ۽ ڪيميائي تبديلين جو فرق:

طبعي تبديليون	ڪيميائي تبديليون
• ھن تبديلي جي ڪري ڪي به نيون شيون ڪونه ٺھن ٿيون. مادي واري شيءِ بلڪل ساڳي ٿي رھي ۽ اُن جون مخصوص خاصيتون به ختم ڪونه ٿيون ٿين.	• ھميشه نيون شيون ٺھي پون ٿيون جن جون خاصيتون اصل وارين شين جي خاصيتن کان بلڪل مختلف ھونديون آھن.
• طبعي تبديلي عام طور تي واپس موٽ ڪائيندي آھي.	• ڪيميائي تبديليون ڪڏھن به واپس موٽ ڪونه ڪائينديون آھن.
• ھنن تبديلين ۾ توانائيءَ ۾ ڪابه ڦير ڦار ڪانه ٿيندي آھي. (فقط حالت ۾ ڦير ڦار ٿيندي آھي)	• ھنن تبديلين سان گڏ توانائيءَ ۾ به ڦير ڦار ٿيندي آھي.
• طبعي تبديلين جا ڪي مثال ھي آھن: مادي جي حالتن ۾ ڦير ڦار ٿيڻ، پاڻيءَ ۾ شگر يا کنڊ جو ڳرڻ، چاڪ کي پيسھي اُن جو پائوڊر ٺاھڻ ۽ آئيس ڪريم جو رجڻ.	• ڪيميائي تبديلين جا مثال ھي آھن: ٻارڻ (Fuel) جو ٻرڻ ۽ لوھ تي ڪٽ چڙھڻ. لوھ جي ذرڙن سان سلفر يا گندرف ملائي گرم ڪرڻ سان آئرن سلفائيڊ جو ٺھڻ.

ماحول ۾ پيدا ٿيندڙ طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون:

(Physical and chemical changes taking place in the environment):

✓ماحول ۾ واقع ٿيندڙ طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون معلوم ڪرڻ.

✓مادي وارين شين (Materials) جي پسگردائي ۾ رونما ٿيندڙ موٽ ڪائيندڙ (Reversible) ۽ اڻ موٽ (Irreversible) تبديليون معلوم ڪرڻ.

ڪيترئون ئي طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون اسان جي روزمره زندگيءَ جو حصو آھن. ڪپڙن کي ڌوئڻ کان پوءِ اسان اُنھن کي اُس ۾ سڪائيندا آھيون، جنھن ڪري اُنھن ۾ موجود سمورو پاڻي بخار ٿي ھوا ۾ ھليو ويندو آھي. ھي ھڪ قسم جو طبعي عمل (Process) آھي. صبح وارو ناشتو، منجھند واري لنچ ۽ رات جي ماني (کاڌو) پچائي تيار ڪرڻ ڪيميائي عمل (Chemical Process) آھي. پاڻيءَ

۾ کنڊ کي ڳارڻ هڪ طبعي تبديلي آهي، چاڪاڻ ته اُن ۾ ڪا به نئين شيءِ ڪانه ٿي ٺهي. کنڊ ۽ پاڻيءَ کي بخارجڻ (Evaporation) جي سادي عمل جي ذريعي هڪ ٻئي کان جدا ڪري سگهجي ٿو.

ڇا توهان ڪڏهن گاڏين ۽ ڪارخانن جي چمنين مان نڪرندڙ زهريلي گئسون ڏٺيون آهن، جيڪي تيزابي بارش جو سبب بڻجن ٿيون؟ قائداعظم جي مقبري ڏانهن نهاري ڏسو. ٻڌايو ته اُن تي لڳل سنگ مرمر جي پٿر جو سفيد رنگ ڇو بدلجي ويو آهي؟ ڇا توهان پنهنجي آس پاس ۾ طبعي ۽ ڪيميائي تبديلين جا ڪي ٻيا مثال به معلوم ڪري ٻڌائي سگهندا؟ هن باري ۾ توهان پنهنجي ڪلاس ۾ بحث مباحثو ۽ غور ويچار ڪيو.

طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون فائديمند به ٿي سگهن ٿيون. زندگيءَ جا ڪيترا ئي عمل (Life processes) اسان جي بدن ۾ ٿيندا رهن ٿا. مثال طور: ساهه کڻڻ، هاضمي جو عمل، چُرپُر (Movement) ۽ خوراڪ جو ڪيميائي طور بدلجي جسم جو حصو بڻجڻ ۾ طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون ٿينديون رهنديون آهن. انهن تبديلين کان سواءِ اسان زنده به رهي ڪين سگهنداسين.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

ڦٽاڪن جو زور سان ڦاٽي پوڻ هڪ قسم جي ڪيميائي تبديلي آهي. هن قسم جي ڌماڪن ۾ گرمي، روشني، آواز ۽ بدبودار گئسون پيدا ٿينديون آهن ۽ توهان کي وڌو نقصان پهچائي سگهن ٿيون.

اُها تبديلي جنهن ۾ هڪ يا اُن کان به وڌيڪ نيون شيون پون يا حاصل ٿي سگهن ته اهڙيءَ تبديليءَ کي ڪيميائي تبديلي چئبو آهي. ڪيميائي تبديليءَ کي ڪيميائي عمل (Chemical reaction) به چئبو آهي.

هئڊرو ڪاربانَ (Hydrocarbons):

✓ هئڊرو ڪاربانس (Hydrocarbons) جو ٻارڻ (Fuel) طور استعمال کي واضح نموني بيان ڪري ٻڌايو.

هئڊرو ڪاربانس اهڙا ڪيميائي مرڪب (Compounds) آهن، جيڪي هئڊروجن ۽ ڪاربان جا ٺهيل هوندا آهن ۽ اُهي نامياتي مرڪبن (Organic compounds) جو هڪ قسم آهن. نامياتي مرڪب دراصل ڪاربان جا مرڪب هوندا آهن. سادي ۾ سادو هئڊرو ڪاربان ميٿين يعني قدرتي گئس (Natural gas) (CH_4) يا سئي گئس (Sui gas) آهي، جيڪا اڄڪلهه فيڪٽرين، ڪارخانن ۽ گهرن ۾ ٻارڻ (Fuel) طور استعمال ٿيندي آهي. هئڊرو ڪاربانس جهڙوڪ پيٽرول، ڊيزل آئل ۽ فرنيس آئل کي ٻارڻ طور استعمال ڪبو آهي. انهن هئڊرو ڪاربانس جي ٻرڻ وارو عمل ڪيميائي تبديليءَ جو هڪ اهم مثال آهي. هن قسم جي ٻرڻ واري عمل سان گرمي ۽ روشني پيدا ٿيندي آهي.

تحقيق ڪري معلوم ڪيو

فاسل فيوئلز (Fossil fuels) (يعني زمين مان نامياتي مادن جهڙوڪ: جانورن ۽ ٻوٽن جي ڳرڻ سڙڻ واري عمل سان پيدا ٿيندڙ تيل ۽ گئس) جا ذخيرا تمام محدود قسم جا آهن ۽ اُنهن جو استعمال تمام وڌي ۽ خبردار ڪندڙ رفتار سان ٿي رهيو آهي. هي ٻارڻ جا ذخيرا سدائين ڪونه هلندا. اِها به حقيقت آهي ته ٻارڻ جا هي ذخيرا ختم ٿيندا ٿا وڃن. تنهن ڪري اسان کي مستقبل جي لاءِ سوچ ويچار ۽ فڪر ڪرڻ گهرجي. هنن ذخيرن مان حاصل ٿيندڙ توانائي جي بجاءِ اسان کي ٻيون ڪهڙيون شيون ٻارڻ جي لاءِ استعمال ڪرڻ گهرجن؟ هن مسئلي حل ڪرڻ لاءِ توهان سوچ ويچار ڪري انهن جو ٻيو نعم البدل ٻڌايو. اسان هنن فاسل فيوئلز مان حاصل ٿيندڙ توانائي جو بهترين استعمال ڪيئن ڪري سگهنداسين؟

سرگرمي 7.2: رجندڙ ميڻ جو مشاهدو ڪرڻ.

ٻڌايو تہ توهان جڏهن ميڻ کي رجائيندا آهيو تہ ڇا ٿيندو آهي؟ ڇا هيءَ تبديلي واپس موٽ ڪائيندڙ (Reversible) آهي؟ ٻڌايو تہ هيءَ ڪهڙي قسم جي تبديلي آهي؟

ڪيميائي تبديليون اسان جي زندگيءَ ۾ تمام اهميت واريون هونديون آهن. سيئي نيون شيون ڪيميائي تبديلين جي ذريعي پيدا ٿينديون آهن. مثال طور: نيون ڪارآمد شيون جهڙوڪ: ڪيميائي ياڻ يا فرٽيلائيزر، بناسپتي گيهہ، پلاسٽڪ جون شيون ۽ ڪپڙن ڌوئڻ ۽ صفائي وارا پائوڊر ۽ ٻيون شيون سيئي ڪيميائي عملن جي ڪري پيدا ٿينديون (نهنديون) آهن. حقيقت ۾ تہ ڪابہ نئين شيءِ ايجاد ڪرڻ لاءِ ڪيميائي تبديلين جو مطالعو ڪيو ويندو آهي.

تحقيقات

گرميءَ جي ذريعي ڪي ڪيميائي عمل ٿيندا آهن ۽ ڪيميائي عمل گرمي بہ پيدا ڪندا آهن. ڇا هي عمل بجليءَ ۽ روشنيءَ جي ذريعي بہ ٿيندا آهن؟

فرٽيلائيزرس يا ڪيميائي ياڻ (Fertilizers):

✓ ڪيميائي ياڻن (Fertilizers) جون طبعي ۽ ڪيميائي خاصيتون بيان ڪري ٻڌايو، جن جي ڪري اُهي زراعت جي لاءِ فائديمند هوندا آهن.

اُهي شيون جيڪي ڪنهن زمين جي ٽڪري ۾ اُن جي خوراڪي جزن (Nutrients) جي ڪوٽ کي پوري ڪرڻ لاءِ ڪم آڻبيون آهن، تن کي ياڻ يا فرٽيلائيزر چئبو آهي. فرٽيلائيزر فصلن جي پيداوار وڌائڻ لاءِ تمام ضروري هوندا آهن. اُهي زمين يا مٽيءَ (Soil) ۾ پنهنجا خوراڪي جزا واپس ڪندا آهن، ڇاڪاڻ تہ انهن ۾ مٽيءَ لاءِ گهربل ڪيميائي جزا موجود هوندا آهن.

تنهن ڪري فرٽيلائيزرن جون طبعي خاصيتون ۽ ڪيميائي خوراڪي جزا ٻئي تمام اهميت وارا هوندا آهن. اِنهن مان معلوم ٿيندو آهي تہ فرٽيلائزر کي ڪيتري قدر سولائي سان ۽ يڪسان نموني فصل ۾ ڇٽڻ لاءِ استعمال ڪري سگهجي ٿو. جيڪڏهن ڪو فرٽيلائزر (ڪيميائي ياڻ) ڄمي ڳوڙها ٿي پوي يا ٻورو (Dust) بنجي وڃي ۽ وڌيڪ پاڻي پنهنجي اندر جذب ڪندڙ هجي تہ اهڙو فرٽيلائزر سٺي خاصيت (Good quality) وارو فرٽيلائزر نہ ٿو ٿي سگهي. هيٺ فرٽيلائزرن (ڪيميائي ياڻن) جون ڪي خاصيتون بيان ڪجن ٿيون:

1- فرٽيلائزر جي داڻي جي سائيز يا جسامت (Particle Size):

مختلف فرٽيلائزرن جي داڻن جي جسامت يا سائيز بہ مختلف هوندي آهي. جن فرٽيلائزر جا داڻا ننڍڙا هوندا آهن، سي پاڻيءَ ۾ جلد ڳري ويندا آهن. اِنهيءَ ڪري اُنهن ۾ موجود خوراڪي جزا (Nutrients) بہ ٻوٽن کي جلد ملندا آهن. فرٽيلائزر جي داڻن جي سائيز (Size) اُنهن جي استعمال ڪرڻ ۽ ذخيري ڪرڻ ۾ بہ اثر انداز ٿين ٿا. سخت قسم جا داڻا نرم داڻن کان بهتر ٿيندا آهن، ڇاڪاڻ تہ اُهي پنهنجا خوراڪي جُزا آهستي آهستي ڇڏيندا رهندا آهن.

2- گهاٽائي (Density):

گهاٽائيءَ جو دارومدار ڪنهن بہ فرٽيلائزر جي داڻي ۾ اُن جي مختلف جزن جو ياڻ ۾ ڪيتري قدر ڳتيل (Closely packed) هئڻ تي هوندو آهي. گهٽ گهاٽائيءَ وارو فرٽيلائزر وڌيڪ گهاٽائيءَ واري فرٽيلائزر کان گهڻي جڳهہ والاريندو آهي.

3- فرٽيلائزر جي داڻي جي سختي (Granule Hardness): فرٽيلائزر جا داڻا ڪافي سخت هئڻ گهرجن، تہ جيئن اُهي ڪٽڻ ڪرڻ ۽ ذخيري ڪرڻ وارو دباءُ برداشت ڪري سگهن. فرٽيلائزر جي داڻي جي سختيءَ جو دارومدار اُن جي ڪيميائي ترتيب (Chemical composition) ۽ ٻين طبعي خاصيتن جهڙوڪ: اُن جي شڪل (Shape) ۽ اُن ۾ موجود گهم (Moisture) تي هوندو آهي.

4- گهم جو مقدار (Moisture Content): ڪيترا ئي فرٽيلائزر ڪي قدر پاڻي بہ جذب ڪندا آهن. پر جيڪڏهن اُهي وڌيڪ پاڻي جذب ڪري وٺندا تہ ڪي مسئلا بہ پيدا ٿي پوندا. فرٽيلائزر ۾ گهم چوسڻ (جذب ڪرڻ) جو دارومدار بہ اُن جي ڪيميائي ترتيب، ماحولياتي حالتن، داڻن جي شڪل ۽ سائيز تي پڻ هوندو آهي. جن داڻن جي سطح جي ايراضي وڏي هوندي آهي تہ اُهي نسبتًا گهم (آبي بخار) بہ وڌيڪ جذب ڪندا آهن.

فرٽيلائزرن جون ڪيميائي خاصيتون (Chemical Properties of Fertilizers):

ٻوٽن جون بہ ڪيتريون ئي ضرورتون هونديون آهن، جن جو دارومدار اُنهن جي قسم، نسل، عمر ۽ هنڌ (Location) تي هوندو آهي. ٻوٽن کي صحتمند نشوونما لاءِ سورهن خوراڪي جزن (Nutrients) جي ضرورت هوندي آهي. اُنهن مان مکيہ ۽ اهم جزا ڪئلشم (Calcium)، ميگنيشم (Magnesium)، پوٽيشم (Potassium)، ڪاربان (Carbon)، فاسفورس (Phosphorus)، سلفر يا گندرف (Sulphur)، هائڊروجن (Hydrogen)، نائٽروجن ۽ آڪسيجن هوندا آهن. فصلن جي صحيح اوسر يا واڌ لاءِ هنن جزن جو مٽيءَ (Soil) ۾ شامل هجڻ تمام ضروري آهي. ڪيترائي فرٽيلائزر گهٽو ڪري ڪاربان، هائڊروجن ۽ آڪسيجن جي ملائڻ سان ناهيا ويندا آهن. اُنهن ۾ ٻيا بہ ڪي عنصر جهڙوڪ: فاسفورس، نائٽروجن، پوٽيشم، ڪئلشم، سلفر (گندرف) وغيره ملايا ويندا آهن.

هيٺ جدول 7.3 ۾ ڪي عام فرٽيلائزر ڏيکاريل آهن.

فرٽيلائزر جو نالو	ڪيميائي ترتيب يا فارمولا	فرٽيلائزر جو نالو	ڪيميائي ترتيب يا فارمولا
امونيم نائٽريٽ	NH_4NO_3	امونيم سلفيٽ	$(NH_4)_2SO_4$
امونيم فاسفيٽ	$(NH_4)_3\ PO_4$	سوڊيم نائٽريٽ	$NaNO_3$
ڪئلشم نائٽريٽ	$Ca(NO_3)_2$	پوٽيشم سلفيٽ	K_2SO_4
يوريا	$NH_2\text{-}CO\text{-}NH_2$	پوٽيشم نائٽريٽ	KNO_3

ٽيبل/ چارٽ 7.3: ڪي عام فرٽيلائزرس

فرٽيلائزرس ڪيميائي عمل جي ذريعي تيار ڪيا ويندا آهن: يعني مثال طور امونيم نائٽريٽ، امونيا ۽ نائٽرڪ ائسڊ جي گڏيل ڪيميائي عمل ڪرڻ سان تيار ٿيندو آهي.

غير مناسب فرٽيلائزر جي استعمال جا نقصان:
(Harmful effects of improper use of fertilizers)

✓ فرٽيلائزر جي غير مناسب استعمال جا نقصان بيان ڪري ٻڌايو.

فرٽيلائزر جو ضرورت کان وڌيڪ استعمال ڪرڻ سان ٻوٽا ڪمزور ٿي ويندا، اُنهن ۾ بيماريون به پيدا ٿي پونديون، جيتن جا حملا به ٿيندا ۽ ماحول تي به خراب اثر پوندو. تنهن ڪري ڪوبه فرٽيلائزر استعمال ڪرڻ کان اڳ ٻوٽن جي ضرورت جو خاص خيال رکڻ گهرجي. لاڳيتو گهڻي وقت تائين فرٽيلائزر استعمال ڪرڻ زمين لاءِ به نقصانڪار هوندو آهي. ڪنهن به فرٽيلائيزر جي مقدار کي زراعت جي ماهر جي صلاح مشوري کان سواءِ استعمال نه ڪرڻ گهرجي.

فرٽيلائزر جو حد کان وڌيڪ يعني ضرورت کان وڌيڪ استعمال ڪرڻ سان زمين جو نامياتي مادو ۽ هيومس (Humus) (ٻوٽن ۽ جانورن وارو پاڻ) کي نقصان پهچندو آهي. زمين جو بلڪل مٿيون تهه تمام زرخيز هوندو آهي، پر اُهو گهڻي فرٽيلائيزر جي استعمال ڪرڻ سان تباهه ٿي ويندو آهي، چاڪاڻ ته اُهو خشڪ، پائوڊر جي شڪل جهڙو ۽ فرٽيلائيزر جي استعمال لائق نه ٿيندو آهي. زمين ۾ نائٽريٽ واري جزي جي وڌيڪ استعمال ڪرڻ سان اُهو (نائٽريٽ) ميون ۽ ٻين فصلن ۾ به داخل ٿي ويندو آهي، جن کي کائڻ لاءِ استعمال ڪرڻ سان ماڻهن کي نقصان پهچندو آهي.

هائڊروجن گئس ملائڻ (Hydrogenation):

✓ نباتاتي تيل (Vegetable oil) کي گيهه ۾ بدلائڻ وارو ڪيميائي عمل بيان ڪري ٻڌايو.

هي اُهو ڪيميائي عمل آهي، جنهن ۾ نباتاتي تيل يعني ٻوٽن جي ٻج مان حاصل ڪيل تيل ۾ هائڊروجن ملائي گيهه تيار ڪيو ويندو آهي. نباتاتي تيل اڻ رڇيل (Unsaturated) نامياتي مرڪب هوندو آهي، جنهن ۾ ڪاربان جي بنيادي عنصر ۾ گهربل هائڊروجن جي ائٽمن ملائڻ جي ضرورت هوندي آهي. جڏهن هائڊروجن کي نامياتي تيل (Vegetable oil) مان نِڪِل (Nickel) جي موجودگيءَ ۾ گذاريو ويندو آهي ته اُهو تيل کي سخت مادي (Solid mass) ۾ بدلائي ڇڏيندو آهي. اهڙيءَ طرح اڻ رڇيل (Unsaturated) تيل رڇيل سٽي (Saturated fats) ۾ بدلجي ويندو آهي ۽ سخت يا نهري قسم جو مادو بنجي پوندو آهي. يعني هائڊروجينيشن (Hydrogenation) واري عمل سان تيل کي بناسپتي گيهه ۾ بدلائي سگهجي ٿو. ڪيميائي عمل جي مڪمل ٿيڻ تي نِڪِل (Nickel) کي ڌار ڪيو ويندو آهي. هن ڪيميائي عمل جي ذريعي مارجرين (Margarine)، ڪيڪ (Cakes) ۽ پيسٽريز (Pastries) پڻ تيار ڪيا ويندا آهن.

> **ڇا توهان کي خبر آهي؟**
> هيومس (Humus) ڪاري ۽ ڀوري رنگ جو هڪ نامياتي مادو آهي، جيڪو ٻوٽن جي پنن، ٻوٽن ۽ مئل جانورن جي جسمن جي زمين ۾ ڳري وڃڻ کان پوءِ ٺهندو رهندو آهي.

نباتاتي تيل + هائڊروجن $\xrightarrow{\text{نِڪِل}}$ سٽي يا گيهه (بناسپتي گيهه)

> **ڇا توهان کي خبر آهي؟**
> پالي (Poly) جو مطلب آهي گهڻا، مونو (Mono) جو مطلب آهي هڪ ۽ Mer معنيٰ حصو (Part).

پلاسٽڪ جو سامان (Plastics):

✓ پلاسٽڪ (Plastics) جي تياري ۾ استعمال ٿيندڙ ڪيميائي عمل ۽ طريقا بيان ڪري سگهندا.

پلاسٽڪ به هڪ مرڪب قسم جو مادو آهي، جنهن مان آسانيءَ سان ڪابه شيءِ ٺاهي سگهجي ٿي. پلاسٽڪس نامياتي طور ڪيميائي پاليمرس (Polymers) هوندا آهن، جيڪي ننڍڙن هڪجهڙن ماليڪيولز جا ٺهيل هوندا آهن. هنن ماليڪيولز کي مونومرس (Monomers) چئبو آهي، جيڪي هڪ ٻئي سان ڪيميائي طور ڇمبڙيل رهندا آهن ۽ تمام پيچيده بناوتون (Structure) ٺاهيندا آهن.

پلاسٽڪس حقيقت ۾ تہ پاليمرس (Polymers) ٿي هوندا آهن، جيڪي مادي جي نهري (Solid) ۽ پاڻياٺ (Liquid) واريءَ حالت جي وچ واريءَ حالت ۾ هوندا آهن. اُنهن کي **جنهن** ٿانءَ (Container) ۾ رکبو آهي، ان جي شڪل ۾ بدلجي ويندا آهن، پر **انهن** کي ڇڪي وڌائي موڙي سخت حالت ۾ آڻي سگهبو آهي. پلاسٽڪس گهڻي قدر سخت (Tough) ۽ بجلي اڻ پسرائيندڙ (Electric insulators) هوندا آهن.

هيٺ پلاسٽڪ پاليمر ناهڻ جو هڪ سادو بنيادي طريقو بيان ڪجي ٿو.

سرگرمي 7.3: سادو پلاسٽڪ ناهڻ (Making Simple Plastic):

گهربل سامان:

- سفيد گِلو (Glue)
- پاڻي
- پلاسٽڪ جو ننهيل چمچو (شين کي ملائڻ لاءِ)
- ٻہ پيالا
- بوريڪس پائوڊر (ڪپڙن ڌوئڻ وارو ڊٽرجنٽ)

طريقو:

- پيالي ۾ رکيل پاڻي ۾ هڪ چانهہ جي چمچي جيترو بوريڪس پائوڊر ملايو.
- ٻئي پيالي ۾ اڌ ڪوپ پاڻيءَ جو ۽ اڌ ڪوپ گِلو (Glue) وجهي خوب ملايو.
- هاڻي گلو واري ملاوت کي بوريڪس جي گهار ۾ وجهي آهستي آهستي ملايو.
- هن ملاوت ۾ کائڻ واري رنگ جا ٻہ ٽي قطرا بہ ملايو.
- پٽڙي قسم جو مادو يا پَتِ (Slime)/ پاليمر هڪدم نهي پوندو. هن کي جيترو توهان ڪان ٿي سگهي، اوترو هن کي خوب ملايو. پوءِ هن کي پنهنجي هٿن سان گوهڻ شروع ڪيو، جيستائين اُهو هٿن کي چمبڙي نہ سگهي. جيڪڏهن پيالي ۾ ڪو پاڻي رهجي ويو آهي تہ اُن کي هاري ڇڏيو.
- هن پٽڙي گوهيل مادي يعني Slime کي پڪي ڳوٿريءَ يا بيگ ۾ وجهي فرج ۾ محفوظ ڪري رکو تہ جيئن اُن تي ڪا ڦڦوندي نہ پيدا ٿئي.
- سفيد گلوءَ ۾ هڪ ڪيميائي جزو پالي ونائيل ايسي ٽيٽ (Polyvinyl acetate) هوندو آهي، جيڪو پاڻيٺ واري حالت ۾ پاليمر (Liquid polymer) هوندو آهي.
- لسو پاليمر پلاسٽڪ هٿ لڳائڻ سان تمام لسو (Slimy) محسوس ٿيندو آهي.
- توهان اُن سان ڪيڏڻ شروع ڪيو، اُن کي ڇڪي ڏسو، موڙي ڏسو، جيڪا بہ شيءِ ناهڻ چاهيو ناهي سگهو ٿا ۽ اُهو ڪيڏڻ لاءِ لچڪدار پلاسٽڪ جو ساٿي بہ بڻجي پوي ٿو.

تحقيق ڪري معلوم ڪيو

پنهنجي آس پاس واري هنڌ کي جاچي ڏسو ۽ اُن ۾ پنجن موٽ ڪائيندڙ (Reversible) ۽ پنجن اڻ موٽ پيدا ٿيندڙ تبديلين جي فهرست يا لسٽ تيار ڪيو. اُن لسٽ جي باري ۾ توهان پنهنجي اُستاد، ڪلاس جي ساٿين، گهر ۾ موجود وڏن پائرن، پيئرن ۽ والدين سان گفتگو ڪيو.

اختصار

- مادي وارين شين ۾ ٻن قسمن جون تبديليون پيدا ٿينديون آهن:
  1- طبعي تبديلي ۽
  2- ڪيميائي تبديلي.
- ڪنهن به شيءِ جي ظاهري شڪل صورت ۽ حالت (State) ۾ ڦير گهير ٿيڻ کي طبعي تبديلي چئبو آهي.
- ڪنهن به شيءِ جي ڪيميائي ترتيب (Chemical composition) ۾ ڦير گهير ٿيڻ کي ڪيميائي تبديلي چئبو آهي.
- ڪيميائي فرٽيلائيزر، ٻناسپتي گيهه، پلاسٽڪس ڪيميائي تبديلي جي ذريعي ٺهندا آهن.
- ٻوٽن جي اوسر ۽ نشوونما جي لاءِ فرٽيلائيزرن جون طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون تمام گهڻي اهميت واريون هونديون آهن، ڇاڪاڻ ته اُهي زمين ۾ خوراڪي جزن (Nutrients) جي کوٽ کي پورو ڪنديون آهن.
- فرٽيلائيزرن جي نامناسب استعمال سان پاڻيءَ جي آلودگي (Water pollution) پيدا ٿيندي آهي.
- نباتاتي يا ٻوٽن مان حاصل ڪيل تيل کي هئڊروجينيشن (Hydrogenation) واري عمل جي ذريعي گيهه ۾ بدلائي سگهبو آهي. هن ۾ نِڪل جي موجودگيءَ کي عمل انگيز (Catalyst) طور استعمال ڪبو آهي.
- پلاسٽڪس ۾ تمام وڏا ماليڪيول هوندا آهن، جن کي پاليمرس (Polymers) چئبو آهي، جيڪي وري تمام ننڍڙن ماليڪيولز مان ٺهندا آهن. هنن کي مونومرس (Monomers) چئبو آهي.

ڊؤر جا سوال

1- هيٺين سوالن جا مختصر جواب ڏيو:

(i) طبعي ۽ ڪيميائي تبديلين جي وچ ۾ فرق واضح ڪري ٻڌايو. هرهڪ جا ٻه ٻه مثال به ڏيو.

(ii) توهان پنهنجي گهر، اسڪول ۽ رهڻ واري هنڌ (Locality) تي جيڪي به طبعي ۽ ڪيميائي تبديليون ڏٺيون آهن، اُنهن جا هرهڪ جي باري ۾ ٽي مثال ڏيو.

(iii) هيٺين ۾ پيدا ٿيندڙ تبديليءَ جو قسم ٻڌايو:

(الف) پاڻيءَ ۾ ڪنهن نهري (Solid) شيءِ (ڪنڊ) جو ڳرڻ

(ب) شين کي هڪ هنڌ گڏ ڪري ملائي رکڻ

(ج) ملاوٽن کي هڪ ٻئي کان جدا ڪرڻ

2- هيٺين سوالن جي جوابن لاءِ سبب پڻ ٻڌايو:

(i) هئڊرو ڪاربانس (Hydrocarbons) کي ٻارڻ طور چو استعمال ڪيو وڃي ٿو؟

(ii) هاري فرٽيلائيزرس چو استعمال ڪندا آهن؟ ٻڌايو ته جيڪڏهن اُهي فرٽيلائيزرس کي مناسب طريقي سان استعمال نه ڪندا ته ڇا ٿيندو؟

(iii) فرٽيلائيزرس جون عام خاصيتون بيان ڪري ٻڌايو.

(iv) پلاسٽڪ ناهڻ جو سادو طريقو بيان ڪري ٻڌايو.

(v) ٻڌايو ته نباتاتي تيل ڪيئن سٽيپ (گيهه) ۾ تبديل ڪيو ويندو آهي.

3- هيٺيان خال ڀريو:

(i) آئس ڪريم جو رجڻ ________ قسم جي تبديلي آهي.

(ii) اڻ موٽ تبديليءَ کي ________ قسم جي تبديلي چئبو آهي.

(iii) ميڻ بتي جو ٻرڻ ________ قسم جي تبديلي آهي.

(iv) سمنڊ جي پاڻيءَ مان لوڻ حاصل ڪرڻ ________ قسم جي تبديلي آهي.

(v) عارضي تبديلي کي ________ قسم جي تبديلي چئبو آهي.

4- هيٺين سوالن جي ڏنل جوابن مان فقط صحيح جواب کي گول دائرو لڳايو:

(i) جڏهن ڪا شيءِ ٻرندي آهي ته گرمي، روشني، آبي بخارن کان علاوه:
(الف) ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ گئس پيدا ٿيندي آهي.
(ب) ميٿين گئس پيدا ٿيندي آهي.
(ج) آڪسيجن گئس پيدا ٿيندي آهي.

(ii) ڪاٺ جي سڙڻ يا ٻرڻ سان تبديلي پيدا ٿيندي آهي.
(الف) ڪيميائي تبديلي (ب) طبعي تبديلي (ج) عارضي تبديلي

(iii) نباتاتي تيل کي گيهه ۾ بدلائڻ لاءِ استعمال ٿيندڙ عمل کي:
(الف) ٻخارجڻ (Evaporation) وارو عمل چئبو آهي.
(ب) ڇاڻڻ (Filtration) وارو عمل چئبو آهي.
(ج) هائيڊروجينيشن وارو عمل چئبو آهي.

(iv) فرٽيلائيزر جي استعمال سان ٻوٽن جون:
(الف) خوراڪي جزن جي کوٽ پوري ٿيندي آهي.
(ب) ساهه کڻڻ واري عمل جون ضرورتون پوريون ٿينديون آهن.
(ج) نسلي واڌ جون ضرورتون پوريون ٿينديون آهن.

5- هيٺ ڏنل چارٽ ۾ موٽ ڪائيندڙ ۽ موٽ نه ڪائيندڙ تبديلين تي نشان (✓) لڳايو:

نمبر شمار	بيان	موٽ ڪائيندڙ تبديلي	واپس موٽ نه ڪائيندڙ تبديلي
-1	ربڙ کي موڙڻ		
-2	ميڻ بتيءَ جو ٻرڻ		
-3	شيشي جو ڀڄڻ		
-4	روشنائي ترڪيب وارو عمل		
-5	گلوڪوز جو ٺهڻ		
-6	هائيڊروجن ۽ آڪسيجن جي ملڻ سان پاڻيءَ جو ٺهڻ		
-7	برف جو پاڻي تي پوڻ		
-8	ڪاغذ جو سڙي خاڪ ٿيڻ		
-9	بيضي کي بوائل ڪرڻ		
-10	لوڻ ۽ واريءَ جي ملاوٽ		
-11	بجلي جي بلب جو روشن ٿيڻ		
-12	کنڊ کي پاڻيءَ ۾ ڳارڻ		

پراجيڪٽ-1

پلاسٽڪ جي بوتل ۾ سمنڊ

گهربل شيون:

- 1.5 لٽر واري پلاسٽڪ جي بوتل
- پاڻي
- ڪاڌ وارو تيل (Cooking Oil)
- نيري رنگ وارو ڪاڌي جو رنگ

طريقو:

1- هڪ صاف ڍڪ سميت پلاسٽڪ جي بوتل کڻو.
2- بوتل کي ٽئين حصي جيترو پاڻي سان ڀريو.
3- بوتل ۾ پاڻيءَ جي اندر نيري رنگ جو ڪاڌي وارو رنگ ملايو.
4- بوتل کي ڪاڌ واري تيل سان ڀري اُن تي چڱيءَ طرح ڍڪ لڳايو.
5- بوتل کي ٻنهي هٿن ۾ پاسيرو ڪري جهليو ۽ اُن کي خوب ملايو.
6- چڱيءَ طرح خيال سان مشاهدو ڪيو. ڇا بوتل ۾ پاڻيءَ جي چرپر سمنڊ جي پاڻيءَ واري چرپر جهڙي نظر اچي ٿي؟ ها يا نہ ۾ جو وارو جواب ڏيو.
7- توهان پنهنجي جواب بابت سموري ڪلاس جي شاگردن کي ٻڌايو ۽ اُن جي وضاحت بہ ڪيو.

پراجيڪٽ-2

رنگن جو ناچ تيار ڪرڻ

گهربل سامان:

- تازو يا ملائي وارو کير
- ننڍي پليٽ يا ساسر
- ڪاڌي وارن چئن رنگن جا مختلف رنگ
- ٿانون ڌوئڻ جو پاڻياٺ وارو صابڻ
- قطرن پيارڻ واري نلڪي/ ڊراپر (Droper)

طريقو:

- ٿورو کير ڪٽي پليٽ ۾ رکو. کير ۾ جيتري وڌيڪ ملائي هوندي ته اوترو وڌيڪ اثرائتو رزلٽ يا نتيجو حاصل ٿيندو.
- کير جي مٿان ڪنهن به جاءِ تي ڪاڌي جي رنگ جو هڪ قطرو ڊراپر جي مدد سان وجهو پر پليٽ ۾ کير جي وچ واري حصي تي نه وجهو.
- اهڙيءَ طرح ٻين ٽن رنگن جا قطرا به کير جي مٿان مختلف هنڌن تي وجهو. اِهو خيال رکو ته رنگ هڪ ٻئي جي تمام ويجهو نه هئڻ گهرجن.
- هاڻي خبرداريءَ سان پاڻياٺي صابڻ جو هڪ قطرو کير جي وچ واري هنڌ تي رکو ۽ مشاهدو ڪري ڏسو ته ڇا پيو ٿئي؟

مشاهدا:

سرگرمي/ پراجيڪٽ بابت ڪي سوال:

1- هن سرگرميءَ يا پراجيڪٽ ۾ مڪمل ملائيءَ وارو کير ڇو استعمال ڪيو ويو؟
2- پاڻيٺ واري صابڻ ڪهڙو ڪم ڏيکاريو؟
3- رنگن ڇو نچڻ شروع ڪيو؟
4- هن سرگرميءَ ۾ ڪهڙيون ڪيميائي تبديليون پيدا ٿيون؟

نتيجو:

باب 8

گرميءَ جو منتقل ٿيڻ
(Transmission of Heat)

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ✓ گرميءَ جو هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ تائين منتقل ٿيڻ.
- ✓ گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جا طريقا: پسرڻ (Conduction)، گرميءَ جو وهڻ يا هلڻ (Convection) ۽ شعاعن رستي منتقل ٿيڻ (Radiation).
- ✓ گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جو روزمره زندگيءَ ۾ استعمال.
- ✓ گرميءَ کي پسرائيندڙ ۽ اڻ پسرائيندڙ شيون/ جسم.
- ✓ سامونڊي وهڪرا (Ocean currents)
- ✓ گرميءَ جا ريڊيئيٽر (Radiators) ۽ اڻ ريڊيئيٽر يا غير ريڊيئيٽر.
- ✓ گرمي جذب ڪندڙ (Absorbers) ۽ ٿرماس فلاسڪ (Vacuum flask)

توهان ان قابل ٿي ويندا ته:

- ➢ گرميءَ جو ڪنهن گرم جسم کان ٿڌي جسم ڏانهن منتقل ٿيڻ وارو عمل (Flow of Heat) بيان ڪري سگهندا.
- ➢ تجربن رستي گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جا ٽي طريقا يعني پسرڻ (Conduction)، وهڻ (Convection) ۽ شعاعن ذريعي منتقل ٿيڻ (Radiation) جي وضاحت ڪري سگهندا.
- ➢ ماحول ۾ گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جا ٽئي طريقا معلوم ڪري ٻڌائي سگهندا.
- ➢ بيان ڪري واضح ڪري سگهندا ته پڪي هوا ۾ ڪيئن ڪلاڪن جا ڪلاڪ اُڏامندا رهن ٿا.
- ➢ اهڙن اوزارن ۽ مشينن جا مثال ڏئي بيان ڪري سگهندا ته اُنهن ۾ ڪيئن گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جا مختلف طريقا استعمال ٿين ٿا.
- ➢ پنهنجي آس پاس ۾ گرمي پسرائيندڙ شين جي لسٽ تيار ڪري ڏيکاري سگهندا.
- ➢ ٿرماس (Vacuum flask) جي ڪم ڪرڻ جو اصول ۽ طريقو بيان ڪري سگهندا.
- ➢ واضح ڪري ٻڌائي سگهندا ته ڪيئن ٿرماس گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جي رفتار کي گھٽائي سگھي ٿو.

توهان ڪڏهن سوچيو آهي ته اسان ڪنهن به گرم يا اُس واري ڏينهن تي گرمي ڇو محسوس ڪندا آهيون؟ توهان رڌ پچاءَ وقت ڌاتي چمچي کي هٿ ۾ ڪٽڻ سان اُن کي ڇو گرم محسوس ڪندا آهيو؟ اسان پاڻيءَ کي ٽهڪڻ وقت اُن ۾ ڇرپر ڇو ڏسندا آهيون؟ هنن سڀني سوالن جو جواب هي آهي ته: گرمي هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ ڏانهن منتقل ٿيندي رهندي آهي. اهو ٽيمپريچر ۾ فرق جي ڪري ٿيندو آهي.

متين مثالن ۾ گرمي جي منتقل ٿيڻ جا ٽي طريقا پسرڻ (Conduction)، وهڻ يا هلڻ (Convection) ۽ شعاع (Radiation) يا لهرون آهن. ڇا توهان گرميءَ جي منتقل ٿيڻ کي روڪڻ لاءِ ڪن شين جا نالا ٻڌائي سگهندا؟

شڪل 8.1: گرميءَ جو منتقل ٿيڻ

گرميءَ جو منتقل ٿيڻ (Transfer of Heat):

✓ گرم جسم کان ٿڌي جسم ڏانهن گرميءَ جي وهڻ (Flow) وارو عمل واضح ڪري ٻڌايو.

جيئن توهان هن کان اڳ وارن ڪلاسن ۾ پڙهي آيا آهيو ته مادو (Matter) ائٽمن ۽ ماليڪيولز جو ٺهيل هوندو آهي، جيڪي سدائين چرپر ڪندا رهندا آهن. اُهي يا ته هڪ ٻئي سان ٽڪرائيندا رهن

تا يا اڳتي ۽ پوئتي لرزش (Vibrating) ڪندا رهن ٿا. ائٽمن ۽ ماليڪيولز جي چرپر (Motion) جي ڪري توانائيءَ جو هڪ قسم پيدا ٿئي ٿو جنهن کي ٿرمل انرجي (Thermal energy) چئبو آهي.

اسان گهڻو ڪري اهو ئي سمجهندا آهيون ته گرمي ۽ ٽيمپريچر ٻئي ساڳي ڳالهه آهن يا هڪ ئي شيءِ آهن. پر توهان ڇهين ڪلاس ۾ پڙهي آيا آهيو ته هيءَ ڳالهه ائين نه آهي. گرمي ۽ ٽيمپريچر هڪ ٻئي سان ضرور واسطو رکن ٿا، پر ٻنهي ۾ تمام گهڻو فرق آهي. گرمي ته ڪنهن به شيءِ جي سڀني ماليڪيولز جي چرپر واري ڪل يا ٽوٽل توانائي هوندي آهي. جڏهن ته ٽيمپريچر ڪنهن شيءِ جي گرم هجڻ يا ٿڌي هجڻ جو درجو هوندو آهي، جنهن کي ڪنهن خاص پيماني سان ماپي سگهبو آهي. گرميءَ واري توانائي هڪ جسم کان ٻئي جسم ڏانهن منتقل ٿي سگهندي آهي ۽ گرميءَ جي انهيءَ منتقليءَ جو اهم سبب ٻنهي جسمن جي ٽيمپريچر ۾ فرق هوندو آهي.

سرگرمي 8.1: تحقيقات رستي گرميءَ جي منتقل ٿيڻ واري عمل کي جاچي ڏسڻ.

گهربل شيون:

- گرم ٺهڪندڙ پاڻي اٽڪل 100°C ٽيمپريچر وارو
- ٿڌو پاڻي اٽڪل 10°C کان 15°C ٽيمپريچر وارو
- ٽي عدد بيڪر (Beakers)
- ٿرماميٽر (سينٽي گريڊ وارو)
- ماپ سلينڊر (Measuring cylender)

طريقو:

- ٿرماميٽر جي مدد سان ٿڌي ۽ گرم پاڻيءَ جو الڳ الڳ ٽيمپريچر معلوم ڪيو.
- ٽئين بيڪر ۾ ٿڌي پاڻيءَ جا 100 ملي لٽر ڪڍو ۽ اُن ۾ 50 ملي لٽر گرم پاڻيءَ جا وجهو ۽ پوءِ اُن ۾ ملايل پاڻيءَ جو ٽيمپريچر معلوم ڪيو.
- انهيءَ ساڳي بيڪر ۾ 50 ملي لٽر ٻيا به وڌيڪ گرم پاڻيءَ جا ملايو. يعني گرم پاڻيءَ جا ڪل 100 ملي لٽر ملايو ۽ ٽيمپريچر معلوم ڪيو.
- هاڻي ساڳئي بيڪر ۾ وڌيڪ 50 ملي لٽر گرم پاڻيءَ جا (150 ملي لٽر) ملايو ۽ ٽيمپريچر معلوم ڪيو.

مشاهدا:

پاڻيءَ جي حالت (State of Water)	ٽيمپريچر °C سينٽي گريڊ ۾
1- ٿڌو پاڻي 100 ملي لٽر	
2- ٿڌو پاڻي 100 ملي لٽر + 50 ملي لٽر گرم پاڻي	
3- ٿڌو پاڻي 100 ملي لٽر + 100 ملي لٽر گرم پاڻي	
4- ٿڌو پاڻي 100 ملي لٽر + 150 ملي لٽر گرم پاڻي	

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- گرم پاڻيءَ جو ٽيمپريچر ڪيترو هو؟
2- ٿڌي پاڻيءَ جو ٽيمپريچر ڪيترو هو؟
3- ٿڌي پاڻي سان 50ml گرم پاڻي ملائڻ کان پوءِ اُن جو ٽيمپريچر ڪيترو هو؟
4- توهان جڏهن ٿڌي پاڻيءَ ۾ گرم پاڻي ملائيندا رهيا هئا ته اُن جي ٽيمپريچر ۾ ڪا تبديلي معلوم ڪئي؟

نتيجو:

جڏهن ٻه ڪي ٻه جدا جدا ٽيمپريچر وارا جسم هڪ ٻئي سان ڪنهن ٻه طرح سان ملندا آهن ته اُهي هڪ ٻئي مان گرمي حاصل ڪندا آهن يا هڪ ٻئي کي گرمي ڏيندا آهن, جيستائين ٻنهي جو ٽيمپريچر هڪجيترو ٿي وڃي. مختلف ٽيمپريچر وارن ڪن ٻه ٻن جسمن يا سسٽمز (Systems) جو هڪ ٻئي کي گرمي ڏيڻ يا هڪ ٻئي مان گرمي حاصل ڪرڻ کي گرميءَ جو منتقل ٿيڻ چئبو آهي.

اِهو ٻه ضروري نه آهي ته ڪي ٻه ٻه جسم هڪ ٻئي سان ملڻ تي هڪ ٻئي ۾ گرميءَ کي منتقل ڪن. گرمي ته ٽين طريقن سان ٻه منتقل ٿي سگهندي آهي جيئن پاڻياٺ وارن جسمن (Liquids) ۾ گرم وهڪرن (Hot currents) جي صورت ۾ ۽ لهرن (Waves) جي صورت ۾ هوا ۽ خلا مان منتقل ٿيندي رهندي آهي. پوئين حالت ۾ يعني گرميءَ جو لهرن جي صورت ۾ منتقل ٿيڻ واري عمل ۾ ضروري نه آهي ته اُهي ٻئي جسم يا سسٽم هڪ ٻئي کي گرمي ڏيندي يا وٺندي ساڳئي ٽيمپريچر تي پهچي وڃن، ڇاڪاڻ ته انهيءَ عمل ۾ ٻيا ٻه ڪي سبب هوندا آهن. مثال طور: زمين کي سج کان گرمي ملندي رهندي آهي پر اِهو ته ڪڏهن ٻه نه ٿيندو آهي ته سج ۽ زمين ساڳئي ٽيمپريچر تي پهچي وڃن. پر گرميءَ جي منتقل ٿيڻ وارو عمل ته جاري رهندو آهي.

گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جا طريقا (Modes of Heat Transfer):

- ✓ تجربن رستي گرميءَ جي پسرڻ (Conduction)، وهڪرن (Convection) ۽ لهرن جي صورت ۾ منتقل ٿيڻ وارا طريقا بيان ڪري ٻڌايو.
- ✓ ماحول ۾ گرميءَ جي منتقل ٿيڻ وارا ٽي طريقا واضح ڪري ٻڌايو.

گرمي وڌيڪ ٽيمپريچر واري جسم کان گهٽ ٽيمپريچر واري جسم ڏانهن منتقل ٿيندي رهندي آهي. گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جا طريقا ٻه مختلف قسم جي مادي وارين شين ۾ مختلف ٿين ٿا. گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جا ٽي اهم طريقا هوندا آهن:

- پسرڻ (Conduction)
- وهڪرن ذريعي (Convection)
- لهرن ۽ شعاعن رستي (Radiation)

سرگرمي 8.2: گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جو پسرڻ وارو عمل (Conduction):

گھربل شيون:

- لوھ جي ڏنڊي (Iron rod)
- ميڻ بتي (Candle)
- برنر يا اسپرٽ بتي (Burner/ Spirit lamp)
- ماچيس (Match box)

ذاتي تار
بنسن برنر
ميڻ
لوھ جي اسٽينڊ

شڪل 8.2: گرميءَ جو پسرڻ ذريعي منتقل ٿيڻ

طريقو:

1- لوھ جي ڏنڊيءَ تي هڪ جيتري مفاصلي تي چار نشان ڪيو.
2- ميڻ بتيءَ کي رجائي اُن جي ميڻ جا ٻہ - ٽي قطرا لوھ جي ڏنڊي تي نشان ڪيل هنڌن تي لڳايو.
3- ميڻ جي قطرن کي ٺرڻ ڏيو تہ جيئن اُهي ميڻ جي بالن جي شڪل اختيار ڪن.
4- بنسن برنر يا اسپرٽ بتي ٻاري لوھ جي ڏنڊيءَ کي ميڻ جي بالن واري پاسي کان گرم ڪرڻ شروع ڪيو.
5- لوھ جي ڏنڊي کي هٿ ۾ جهلڻ مناسب نہ ٿيندو. اُن جي بجاءِ اُن کي ڪنهن جهل (Clamp) سان قابو ڪري رکو.
6- جڏهن توهان لوھ جي ڏنڊيءَ کي گرم ڪرڻ شروع ڪيو تہ وقت بہ معلوم ڪري لکو.
7- جڏهن ميڻ جو پهريون بال رجڻ شروع ڪري تہ وقت معلوم ڪيو ۽ پوءِ سيني بالن جي رجڻ جو وقت معلوم ڪري لکندا رهو.
8- ٻن ٻن بالن جي رجڻ جي وقت ۾ وقفو بہ معلوم ڪري لکو جيستائين سيئي بال رجي وڃن.

مشاهدا:

ميڻ جي بال جي حالت (State of wax ball)	وقت (Time)	ٻن بالن جي رجڻ جي وقت جو فرق (سيڪنڊ)
شروعاتي وقت		
پهرئين بال جي رجڻ جي شروعات		
ٻئي بال جي رجڻ جي شروعات		
ٽئين بال جي رجڻ جي شروعات		
چوٿين بال جي رجڻ جي شروعات		
سيني بالن جي رجڻ جو ڪل وقت		

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- سيني بالن کي رجڻ لاءِ ڪيترو وقت لڳو؟
2- ميڻ وارا بال ڇو رجڻ لڳا؟
3- ميڻ جي بالن جي رجڻ مان توهان ڇا ٿا سمجهو؟
4- ڇا توهان گرميءَ جي هن طريقي سان منتقل ٿيڻ جو نالو ٻڌائي سگهندا؟

نتيجو:

شڪل 8.3: گرمي پسرڻ رستي منتقل ٿئي ٿي

پسرڻ جو عمل يا طريقو گرميءَ جي منتقل ٿيڻ وارن طريقن مان هڪ طريقو آهي. توهان کي خبر آهي ته مادو (Matter) ائٽمن ۽ ماليڪيولز جو ٺهيل هوندو آهي. اِهي ائٽم ۽ ماليڪيول ٺهرن جسمن ۾ هڪ ٻئي جي تمام ويجهو ۽ مضبوط ٻڌل هوندا آهن. ٺهرن جسمن ۾ اِهي ذرڙا يعني ائٽم ۽ ماليڪيول محدود ۽ مقرر جڳهه جي اندر لهرن يا لرزش جي صورت ۾ چرپر ڪندا رهندا آهن. جڏهن اهي ماليڪيولز ڪنهن گرم جسم (Source) کان گرمي حاصل ڪندا آهن ته اُهي به گرم ٿي ويندا آهن.

اِهي گرم ماليڪيول پنهنجي ويجهو بين ماليڪيولز کي پنهنجي لرزش واري چرپر جي رستي گرمي پهچائيندا آهن، جيڪي اِنهن کان گهٽ ٽيمپريچر تي هوندا آهن. اهڙيءَ طرح گرمي هڪڙي ماليڪيول کان ٻئي ماليڪيول تائين سلسلي وار منتقل ٿيندي رهندي آهي، جنهن جي نتيجي ۾ گرمي جسم جي هڪڙيءَ پڇڙي کان ٻيءَ پڇڙيءَ تائين پهچي (منتقل ٿي) ويندي آهي. گرميءَ جي پسرڻ وارو طريقو فقط ٺهرن جسمن (Solids) ۾ ٿيندو آهي.

روزمره جي زندگيءَ ۾ گرمي جي پسرڻ جو استعمال
(Every day application of conduction of heat)

1- جڏهن اسان ڪو ڪاڏو پچائيندا آهيون ته اسان اُن پچائڻ واري ٿانوَ کي ٻرندڙ چولهي مان ايندڙ گرميءَ کي ڪاڏي ڏانهن منتقل ڪندا آهيون.
2- جڏهن اسان بيماريءَ جي حالت ۾ جسم جي ٽيمپريچر معلوم ڪرڻ لاءِ ٿرماميٽر استعمال ڪندا آهيون ته اسان اُن جي پڇڙي ۾ رکيل پاري (Mercury) ڏانهن پنهنجي بدن جي گرمي منتقل ڪندا آهيون.
3- ڪاڏي پچائڻ واري برتن يا فرائنگ پئن (Frying pan) ۾ ڪاٺ يا پلاسٽڪ جو هٿيو (Handle) لڳائيندا آهيون ته جيئن اسان جو هٿ سڙڻ کان بچي سگهي.

اُستاد لاءِ هدايتون: شاگردن جا گروپ ٺاهڻ گهرجن. انهن کي باهه وارن ڪمن ۾ سخت احتياط ڪرڻ لاءِ پڻ هدايتون ڏجن. اُستاد ٻارن جي ڪمن جي مشاهدن ڪرڻ وقت خوب نگراني پڻ ڪندو رهي. ميڻ وارا بال، هٿ واريءَ پڇڙيءَ کان ڪافي مفاصلي تي هئڻ گهرجن.

گرمي پسرائيندڙ ۽ اڻ پسرائيندڙ جسم
(Good and Bad Conductors of Heat)

سوچ ويچار ڪري ٻڌايو:
- ڪاڏي پچائڻ واري ٿانوَ لاءِ کهڙي قسم جو مٽيريل استعمال ڪندا آهيون؟
- گرم ڪپڙا اسان کي سياري ۾ ڪيئن گرم رکن ٿا؟

اسان کي معلوم آهي ته گرمي نهرن جسمن ۾ وڌيڪ ٽيمپريچر واري جسم کان گهٽ ٽيمپريچر واري جسم ڏانهن منتقل ٿيندي رهندي آهي. پر تنهن هوندي به ڪي اهڙا جسم به آهن، جن مان گرمي پسرجي (Conduct) يا منتقل ٿي نه سگهندي آهي. جن نهرن جسمن مان گرمي پسرجي ويندي آهي، تن کي پسرائيندڙ جسم (Conductor) چئبو آهي. پر جيڪي نهرا جسم گرميءَ کي نه پسرائيندا يعني پاڻ مان گذرڻ ڪين ڏيندا آهن، تن کي اڻ پسرائيندڙ جسم چئبو آهي. گهڻو ڪري سيئي ڌاتو گرمي جا سٺا پسرائيندڙ (Good conductors of heat) هوندا آهن. سيني ڌاتن مان ٽامي کي گرميءَ جو بهترين پسرائيندڙ ڌاتو (جسم) چئبو آهي. کي شيون (جسم) جهڙوڪ: ڪاٺ، پلاسٽڪ جون شيون، ڪاغذ گرميءَ کي هرگز پسرائي ڪين سگهندا آهن. اهڙن سيني جسم کي گرميءَ جا اڻ پسرائيندڙ جسم (Bad Conductors) چئبو آهي.

سرگرمي 8.3: پاڻياٺ وارن جسمن (Liquids) ۾ وهڪرن واري طريقي سان گرميءَ جي منتقل ٿيڻ کي ظاهر ڪري ڏيکارڻ:

شڪل 8.4: وهڪرن رستي گرميءَ جو منتقل ٿيڻ

گهربل شيون:
- رنگين هلڪا موتي/ پلاسٽڪ جا ٽڪرا/ ڪاغذ جا ٽڪرا/ رنگ
- بيڪر
- ماچيس
- جاري (Wire gauze)
- پاڻي
- لوهي گهوڙي
- برنر/ اسپرٽ بتي

طريقو:
1- سامان کي ڏيکاريل شڪل مطابق ناهي رکو. اسپرٽ بتيءَ جي مٿان لوهي گهوڙي رکو ۽ اُن جي مٿان جاري به رکو. بيڪر کي جاريءَ جي مٿان رکو.
2- بيڪر ۾ ڪجهه پاڻي وجهو.
3- بتيءَ کي ٻاري چڏيو ۽ بيڪر ۾ پاڻيءَ کي گرم ڪري ٿهڪايو.
4- جيئن پاڻي ٽهڪڻ وارو ٿئي ته اُن ۾ رنگين موتي/ پلاسٽڪ جا ٽڪرا/ ڪاغذ جا ٽڪرا وجهو ۽ پوءِ پاڻيءَ جي چرپر جو مشاهدو ڪيو.

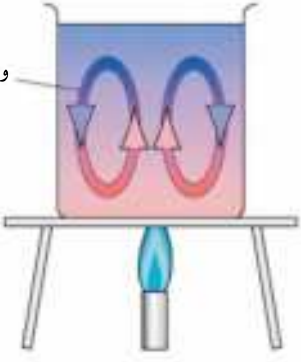
ڇا توهان کي خبر آهي؟

گرميءَ جا پسرائيندڙ جسم	گرميءَ جا اڻ پسرائيندڙ جسم
لوهه	ڪاٺ
ٽامون	پلاسٽڪ
چاندي	پشم- ڪپهه
پارو	ڪارڪ (Cork)
المونيم	

استاد لاءِ هدايتون: شاگردن کي گروپن ۾ ورهايو وڃي ۽ اُنهن کان مشاهدو ڪرائجي يا سيني شاگردن کي هن تجربي جي ڏسڻ لاءِ موقع ڏنو وڃي. شاگردن کان بيڪر جي اندر رنگين موتين وغيره جي چرپر جو مشاهدو ڪرايو وڃي. اُنهن کي تجربي واري سامان کان ٿورو مفاصلي تي رهي مشاهدو ڪرائجي ته جيئن سامان کي ڪو نقصان نه پهچي.

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- توهان ڪي ڇا ڏسڻ ۾ آيو؟
2- رنگين موتي/ پلاسٽڪ جا ٽڪرا/ ڪاغذ جا ٽڪرا بيڪر جي اندر پاڻيءَ ۾ ڇو چرپر ڪندي نظر اچن ٿا؟
3- رنگين موتي/ پلاسٽڪ جا ٽڪرا/ ڪاغذ جا ٽڪرا ڪيئن چرپر ڪري رهيا آهن؟

نتيجو:

شڪل 8.5: برتن جي تري وارو گرم پاڻي
اُن جي مٿئين حصي تي اچي ويندو آهي ۽
ٿڌو پاڻي هيٺ اچي انهن مٿي ويندڙ
ماليڪيولز جي خالي ٿيل جڳهه والاريندا آهن

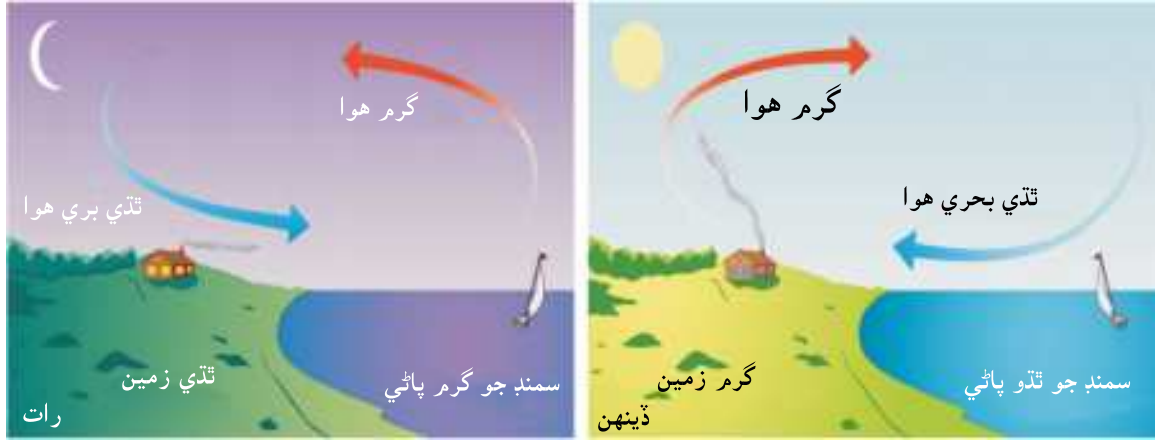
گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جو ٻيو طريقو وهڪرن وارو طريقو (Convection) آهي. هي طريقو فقط پاڻياٺ ۽ گئس جهڙن جسمن ۾ ٿيندو آهي. انهن جا ماليڪيولز نهرن جسمن جي ماليڪيولز جي برعڪس آزاد نموني چرپر ڪندا رهندا آهن. وهڪرن ذريعي گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جو عمل پٽڙين (Fluids) شين جي ماليڪيولز جي چرپر جي ڪري ٿيندو آهي. جڏهن پٽڙين شين جا برتن جي تري وارا ماليڪيولز گرم ٿي ويندا آهن ته اُهي هلڪا ٿي پوندا آهن ۽ اُنهيءَ ڪري اُهي مٿي هليا ويندا آهن. اُنهن جي پيٺ ۾ اُنهن ڪان ڪجهه ٿڌا ماليڪيولز هيٺ اچي ويندا آهن ۽ تري ۾ پيدا ٿيل خالي جڳهه کي ڀريندا آهن. اِنهيءَ ڪري پاڻياٺ ۽ گئس جهڙن جسمن ۾ اُنهن جي ماليڪيولز جي هيٺ مٿي چرپر جي ڪري وهڪرا پيدا ٿيندا آهن.

روزمره زندگيءَ ۾ گرمي جي وهڪرن رستي منتقل ٿيڻ جو استعمال
(Everyday application of Convection of heat)

1- نسيم بحري و بري يعني سامونڊي ۽ زميني هوائن جو لڳڻ:
(Land and Sea Breeze)

پاڻيءَ ۽ خشڪيءَ جي گرم ٿيڻ جون پنهنجيون الڳ الڳ صلاحيتون هونديون آهن. پاڻي خشڪ زمين ڪان دير سان گرم ٿيندو آهي ۽ اُن ڪان وڌيڪ دير تائين گرم رهندو آهي. گرمي جي وهڪرن جي ڪري فضا ۾ ٻن قسمن جون خوشگوار هوائون سمنڊ جي ڪنارن وارن علائقن ۾ يا پاڻيءَ جي وڏن ذخيرن جي ويجهن وارن علائقن ۾ هلنديون رهنديون آهن.

ڏينهن جي وقت جڏهن سج آسمان ۾ مٿي نظر ايندو آهي ته زمين جو خشڪيءَ وارو حصو جلد گرم ٿي ويندو آهي ۽ اُن جي مٿاڇري واري هوا پاڻيءَ جي مٿاڇري واريءَ هوا ڪان جلد گرم ٿي ويندي آهي. زمين واري گرم هوا جي گهاٽائي گهٽجي ويندي آهي ۽ اُها زمين ڪان مٿي هلي ويندي آهي، جنهن ڪري اُن هنڌ تي هوا جو داٻ به گهٽجي ويندو آهي.

سمنڊ جي سطح تي هوا جي ٿڌي ۽ گهاٽي هئڻ جي ڪري هوا جو داٻ وڌي ويندو آهي، جنهن ڪري سمنڊ جي مٿاڇري واري هوا زمين جي طرف خالي ٿيل جڳهه کي پرڻ لاءِ چرپر شروع ڪندي آهي. اهڙي طرح سمنڊ کان زمين جي طرف لڳندڙ هوا کي نسيم بحري يا سامونڊي هوا (Sea breeze) بہ چئبو آهي.

شڪل 8.6: سامونڊي ۽ زميني هوائون

رات جي وقت هي عمل اُبتو ٿيندو آهي. زمين جو خشڪيءَ وارو حصو جلد پنهنجي گرمي ختم ڪري ڇڏي ٿو پر پاڻي تہ اڃا گرم ئي هوندو آهي. هن جو مطلب اِهو ٿيو تہ سمنڊ جي مٿاڇري واري هوا اڃا گرم هوندي آهي ۽ مٿي هلندي رهي ٿي. انهيءَ ڪري اُتي هوا جو داٻ گهٽجي وڃي ٿو. زمين واري ٿڌي ۽ گهاٽي هوا پاڻيءَ جي مٿاڇري ڏانهن هلڻ شروع ڪري ٿي تہ جيئن اُتي پيدا ٿيل خالي جاءِ کي پري سگهي. زمين جي مٿاڇري لڳندڙ ٿڌي سمنڊ جي طرف **کان**لڳندڙ هوا کي نسيم بَري بہ چئبو آهي.

2- سامونڊي وهڪرا ۽ تيز هوائون (Ocean Currents and winds):

سامونڊي وهڪرا مقامي طور (Local scale) ۽ عالمي پيماني (Global scales) تي بہ پيدا ٿيندا آهن ۽ اُهي تيز هوائن جي ڪري بہ چرپر ڪندا آهن، جنهن ڪري اُهي اُفقي ۽ عمودي نوعيت جي پاڻيءَ ۾ چرپر پيدا ڪندا آهن. سامونڊي وهڪرا لڳاتار هڪ ئي طرف سمنڊ جي پاڻيءَ جي چرپر هوندي آهي. سامونڊي وهڪرا تمام گهڻي مفاصلي تائين وهندا رهندا آهن. هوا جي رستي هلندڙ وهڪرا تمام پيچيده قسم جا هوندا آهن، ڇاڪاڻ تہ اُنهن جي پيدا ٿيڻ جا ڪيترائي سبب هوندا آهن، جن ۾ زمين جي گردش (Earth's rotation)، ٽيمپريچر، لوڻ جو مقدار يا پاڻيءَ جي ڪارڻ ۽ ڪشش اتصال (جسمن تي هڪ ٻئي جي ڪشش جو اثر) شامل آهن.

عالمي سطح تي هوائن جي نوعيت (Wind patterns) ۽ سامونڊي وهڪرا دنيا جي آب وهوا ۽ موسمن تي وڏو اثر وجهن ٿا. ڪنويڪشن (Convection) جيڪا دراصل پاڻياٺ جهڙن جسمن ۾ گئس جهڙن جسمن جي وچ ۾ گرميءَ جي منتقل ٿيڻ وارو عمل هوندو آهي، اُهو ساڳيو عمل سمنڊ جي پاڻيءَ ۽ هوا جي وچ ۾ ٿيندو آهي، جنهن ڪري هوا ۾ مختلف قسم جو ٽيمپريچر پيدا ٿيندو آهي ۽ اهو ئي عمل تہ آب وهوا ۽ موسم جي بنجڻ ۽ بدلجڻ جو ڪارڻ هوندو آهي.

سرگرمي 8.4: شعاعن ۾ لهرن رستي گرميءَ جو منتقل ٿيڻ.

شڪل 8.4: ريڊيئشن ذريعي گرميءَ جو منتقل ٿيڻ

گهربل شيون:

- ٽين جو دٻو
- ليبارٽري ٿرماميٽر
- گرم پاڻي

طريقو:

1- ٽين جي دٻي ۾ ڪجهه گرم پاڻي وجهو.
2- ٽين ۾ گرم پاڻي جي اندر هڪ ٿرماميٽر وجهو.
3- ٿوري ٿوري وقت کان پوءِ ٽين واري پاڻيءَ جو ٽيمپريچر ڏسي لکندا رهو.

مشاهدا:

وقت جو وقفو	ٽيمپريچر
شروعات	100°C
5 منٽن کان پوءِ	
10 منٽن کان پوءِ	
15 منٽن کان پوءِ	
20 منٽن کان پوءِ	

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- ڇا توهان کي ٽيمپريچر ۾ ڪا تبديلي نظر آئي؟
2- ٻڌايو ته 20 منٽن گذرڻ کان پوءِ ٽيمپريچر ڪيترو گهٽجي ويو؟
3- گرم پاڻيءَ واري گرمي ڪيڏانهن منتقل ٿي وئي؟
4- ڇا توهان هن طرح گرميءَ جي منتقل ٿيڻ واري عمل جو نالو ٻڌائي سگهندا؟

نتيجو:

گرميءَ جو لهرن يا شعاعن رستي پکڙجڻ (ريڊيئيشن Radiation):

ريڊيئيشن (Radiation) دراصل لهرن جي ذريعي گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جو هڪ طريقو آهي. **ريڊيئيشن** جو لفظ ريڊيئيٽ (Radiate) مان نڪتل آهي جنهن جو مطلب آهي ٻاهر موڪلڻ يا گرميءَ جي ذريعي (Source) مان ٻاهر پکيڙڻ. گرميءَ جو ريڊيئيشن يا شعاعن رستي منتقل ٿيڻ معنيٰ ڪنهن گرميءَ واري ذريعي مان گرميءَ جي توانائيءَ کي اُن ذريعي (Source) جي چوڌاري موجود جڳهه (Space) ۾ ڪٽي پهچائڻ آهي. اِها گرمي لهرن جي رستي منتقل ٿيندي آهي جنهن ۾ ڪنهن به مادي واري شيءِ جي چرپر يا ردعمل ڏيکارڻ جي ڪابه ضرورت ڪانه هوندي آهي.

ڪا شيءِ يا ڪو جسم جيترو قدر گرم هوندو ته اوترو قدر اُن مان گرمي خارج ٿي پکڙجي ويندي. زمين تي سج مان گرمي به هن ريڊيئيشن يا شعاعن واري طريقي سان پهچندي رهي ٿي.

باھ واري حرارتي توانائي (گرمي) هوا مان گذري رهي آهي

ريڊيئيشن

سج واري حرارتي توانائي (گرمي) خلا مان گذري رهي آهي

شڪل 8.8: گرمي ريڊيئيشن ذريعي ڪيئن منتقل ٿئي ٿي؟

گرميءَ جا سٺا ۽ ناقص جذب ڪندڙ ۽ گرمي جي لهرن کي خارج ڪندڙ

(Good and Bad Absorbers and Radiators of Heat)

جنهن رفتار سان ڪو جسم گرميءَ جي لهرن کي واپس ماحول ۾ پهچائي سگهي ٿو يا اُنهن کي جذب (Absorb) ڪري ٿو ته اُن جو دارومدار ٽيمپريچر ۽ ان جي مٿاڇري جي حالت (نوعيت) تي هوندو آهي. ڪو جسم جيترو گرم هوندو ته اوترو وڌيڪ گرمي لهرن رستي خارج يا منتشر (Radiate) ڪندو. ڪي مٿاڇرا ٻين مٿاڇرن کان وڌيڪ گرميءَ کي لهرن جي ذريعي واپس موٽائيندا يا منتشر ڪندا آهن. ڊنڊلاءِ ڪاري رنگ وارا مٿاڇرا گرمي جي لهرن کي گهٽ مقدار ۾ واپس/ منتشر ڪندڙ ۽ اُنهن کي جذب ڪندڙ پڻ هوندا آهن. چمڪندڙ، سفيد رنگ وارا ۽ لسا مٿاڇرا گرميءَ جا ناقص منتشر ڪندڙ ۽ ناقص جذب ڪندڙ هوندا آهن.

روزمره زندگيءَ ۾ گرمي جي لهرن ذريعي منتشر ٿيڻ جو استعمال:

(Everyday Application of Radiation of Heat)

1- اسان سج واري گرمي لهرن يا Radiation ذريعي حاصل ڪيون ٿا.

2- اسان سياري جي مند ۾ باھ جي ڀرسان ويهڻ تي گرمي محسوس ڪندا آهيون.

3- گرم ملڪن جا ماڻهو پنهنجي گهرن کي هلڪو رنگ ڪندا آهن.

4- چمڪندڙ ڪتليءَ ۾ پاڻي (چانهه) گهٽي وقت تائين گرم رهندو آهي. چاڪاڻ ته ڪتليءَ وارو مٿاڇرو گرميءَ جو ناقص منتشر ڪندڙ آهي.

5- چمڪندڙ ۽ سفيد رنگ واريون پيٽرول جون ٽانڪيون سج مان ايندڙ گرميءَ کي واپس منتشر ڪري پيٽرول کي گرم ٿيڻ کان بچائينديون آهن.

سوچ ويچار ڪري ٻڌايو:

فاطمه قدرتي ماحول کي تمام گهڻو پسند ڪندي آهي ۽ پاڻ کي به اُن جو هڪ حصو سمجهندي آهي ۽ سيني مندن مان لطف اندوز ٿيندي آهي. هوءَ موسم جي لحاظ کان لباس پائڻ جو خاص خيال به رکندي آهي. هوءَ خوبصورت رنگن وارا ڪپڙا به پسند ڪندي آهي ته جيئن ماحول مان مزو وٺي سگهي. هوءَ اونهاري ۾ هلڪن رنگن وارا ۽ سياري ۾ گهرن رنگن وارا ڪپڙا پسند ڪندي آهي. ڇا توهان ٻڌائي سگهندا ته هوءَ اونهاري ۾ گهرن يا شوخ رنگن وارا ڪپڙا پائڻ پسند ڇو نه ڪندي آهي؟

✓ ٻڌايو ته پکي هوا ۾ گهٽي وقت تائين ڪيئن اڏامي سگهندا آهن.

شڪل 8.9: پکي هوا ۾ ترمل يا گرم هوا جي ڪري اڏامي رهيو آهي

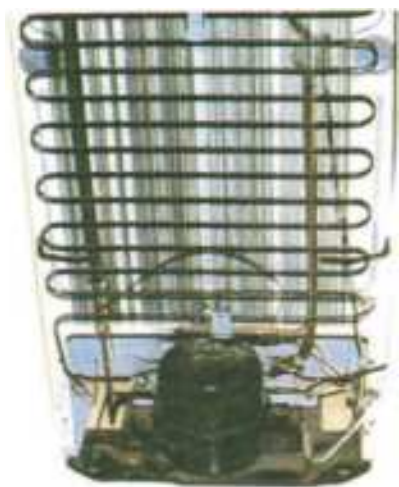
گرميءَ جو وهڪرن (Convection) رستي منتقل ٿيڻ جو عمل ماحول ۾ به نظر ايندو آهي. ڏينهن جي وقت جڏهن سج آسمان ۾ مٿي ايندو آهي ته زمين به جلد تپي يا گرم

تي ويندي آهي ۽ اُن جي متاڇري واري هوا بہ آهستي آهستي گرم ٿي تيز گرم ٿي ويندي آهي. گهڻو ڪري منجهند جي وقت زمين جي متاڇري واري گرم هوا وڌڻ شروع ڪندي آهي، جنهن ڪري اُن جي گهاٽائي بہ آس پاس واري هوا جي گهاٽائيءَ کان بہ گهٽ ٿي ويندي آهي.

گرم هلڪي هوا مٿي هلي ويندي آهي ۽ اُتي گهڻي اوچائيءَ تي پهچي ٿڌي ٿي پوندي آهي ۽ اُتي جڏهن اُن جو ٽيمپريچرآس پاس واريءَ هوا جي برابر ٿي ويندو آهي تہ اُها هڪ هنڌ تي بيهي ويندي آهي. پکي گرم ٿيل ۽ هلڪي هوا کي استعمال ڪندا آهن. اُنهن جا پر مٿي ويندڙ گرم هوا (وهڪرن يا ڪنويڪشن ذريعي گرم ٿيل هوا) کي استعمال ڪرڻ لاءِ بلڪل موزون هوندا آهن. پکيءَ جي پرن جي مٿان واري هوا اُنهن جي هيٺ واري هوا کان وڌيڪ تيز رفتار سان گذري ويندي آهي جنهن جي نتيجي ۾ پکي اُڏامڻ شروع ڪندو آهي.

✓ اهڙا مثال معلوم ڪري ٻڌايو جن ۾ گرمي جي منتقل ٿيڻ جا ٽئي نمونا استعمال ٿيندا آهن.
✓ اُنهن جي آس پاس گرمي پسرائيندڙ جسمن (شين) جي هڪ لسٽ بہ تيار ڪري ڏيکاريو.

1- رفريجيريٽر (Refrigerator):

رفريجيريٽر عام استعمال جي شيءِ آهي جنهن ۾ کاڌي خوراڪ واريون شيون ٿڌي ٿيڻ کان پوءِ ڪافي گهڻي وقت لاءِ محفوظ ڪري رکي سگهجن ٿيون. رفريجيريٽر ۾ اُن جي پٺيان رکيل پنکو هوا کي بخارات بنائيندڙ پٽين (Evaporator Fins) جي ذريعي اندر چڪي هوائي وهڪرن جي مدد سان شين کي ٿڌو ڪندو آهي. گرميءَ جي پسرڻ واري طريقي (Conduction) سان شين مان خارج ٿيل گرمي نلين جي ڄار ۾ پريل ٿڌي ڪندڙ شيءِ (Refrigerant) ڏانهن منتقل ٿي ويندي آهي. هن گرميءَ کي ڪنڊينسر جي ٽيوبن ۾ وڏي داٻ هيٺ داخل ڪيو ويندو آهي، جيڪا ماحول ۾ خارج ٿي ويندي آهي. گرميءَ جو ٿورڙو مقدار گرميءَ جي لهرن واري طريقي (Radiation) سان گهٽايو ويندو آهي ڇاڪاڻ تہ رفريجيريٽر کي آس پاس ۾ گرمي خارج ڪرڻي هوندي آهي.

شڪل 8.11: رفريجيريٽر جي پٺيان رکيل ٽيوب ۽ پٽيون

شڪل 8.10 رفريجيريٽر

2- ايئرڪنڊيشنر

(Air Conditioner)

ايئرڪنڊيشنر يعني هوا کي معتدل بنائيندڙ مشين ۽ رفريجيريٽر ٻئي ساڳئي طريقي سان ڪم ڪن ٿا. رفريجيريٽر ۾ اُن جي اندر تمام ننڍيءَ غير پسرائيندڙ جڳهه کي ٿڌو رکيو ويندو آهي پر ايئرڪنڊيشنر ته سڄي گهر کي ئي ٿڌو رکي سگهي ٿو.

ايئرڪنڊيشنر جو ٿڌو ڪندڙ حصو گهر جي ڪمري ۾ ڪنهن مٿاهين هنڌ تي رکيو ويندو آهي. جيئن ته ڪمري جي گرم هوا مٿي وڃڻ تي ٿڌي ڪندڙ يونٽ واري اوچائيءَ تي پهچندي آهي ته اُتي اها ٿڌي ٿي پوندي آهي ۽ ڪمرو ٿڌو ٿي پوندو آهي.

شڪل 8.12: ايئر ڪنڊيشنر

ٿرماس (The Vacuum Flask):

✓ ٿرماس (Vacuum flask) جي ڪم ڪرڻ جو اصول بيان ڪيو.
✓ ٻڌايو ته ٿرماس گرميءَ جي منتقل ٿيڻ کي ڪيئن گهٽائي ٿو؟

شڪل 8.13: ٿرماس جي اندرين بناوت

ٿرماس هڪ خاص قسم جي بوتل هوندي آهي جنهن ۾ گرم پاڻياٺ جهڙيون شيون جهڙوڪ: چانهه ۽ کير گهڻي وقت لاءِ گرم رهنديون آهن ۽ ٿڌيون شيون جهڙوڪ: برف ۽ ٿڌو پاڻي به گهڻي وقت لاءِ ٿڌيون رهنديون آهن. هي ٻٽي تهه واري شيشي جي بوتل هوندي آهي. اهي شيشي جا تهه اندرين پاسن کان تمام چمڪندڙ بڻايا ويندا آهن. ٻنهي تهن جي وچ واري جاءِ ويڪم پمپ جي وسيلي خالي ڪئي ويندي آهي ۽ اُن کي چڱي طرح سيل ڪري بند ڪيو ويندو آهي ته جيئن اُنهن جي وچ ۾ خلا پيدا ٿئي. ٿرماس يا ويڪم فلاسڪ گرمي کي اُن ۾ داخل ٿيڻ يا اُن مان خارج ٿيڻ کي روڪيندي آهي. اسان کي اِها به خبر آهي ته گرمي هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ تائين ٽن طريقن يعني پسرڻ (Conduction)، وهڪرن (Convection) ۽ لهرن (Radiation) سان منتقل ٿيندي آهي. گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جا اهي ٽئي طريقا ٿرماس واري بوتل (Vacuum flask) ۾ استعمال ٿين ٿا.

ٿرماس گرميءَ جي ٽنهي طريقن سان منتقل ٿيڻ جي عمل کي روڪي ٿو . ٿرماس جي بوتل شيشي جي ٺهيل هوندي آهي جيڪو گرمي نه پسرائيندو آهي. بوتل جي منهن تي ڪارڪ لڳايو ويندو آهي ۽ بوتل کي پلاسٽڪ جي ٺهيل بوتل ۾ بند ڪيو ويندو آهي، چاڪاڻ ته اهي ٻئي شيون گرميءَ جي منتقل ٿيڻ کي روڪينديون (Insulators) آهن.

ٿرماس جي بوتل جي ٻنهي تهن جي وچ ۾ جيڪا خلا هوندي آهي، سا گرمي کي لهرن واري طريقي (Convection) سان منتقل ٿيڻ کي روڪي ٿي. اڃا به بوتل جا چمڪندڙ تهه گرميءَ کي شعاعن رستي (Radiation) منتقل ٿيڻ کي روڪين ٿا. ٿرماس جي بوتل جي وچ ۾ پيدا ٿيل خلا (Vacuum) ۽ اُن جي تهن کي چمڪدار بڻائڻ سان گرمي کي ٽنهي طريقن پسرڻ (Conduction)، لهرن رستي (Radiation) ۽ وهڪرن رستي (Convection) منتقل ٿيڻ کان روڪين ٿا جنهن ڪري ٿرماس ۾ رکيل گرم شيون ڪافي وقت تائين گرم ۽ ٿڌيون شيون ڪافي وقت تائين ٿڌيون رهن ٿيون.

اختصار

- گرمي توانائيءَ جو هڪ قسم آهي.
- گرمي ڪنهن به وڏيڪ ٽيمپريچر واري جسم کان گهٽ ٽيمپريچر واري جسم ڏانهن منتقل ٿي ويندي آهي.
- گرمي جي منتقل ٿيڻ جا ٽي طريقا/ نمونا پسرڻ (Conduction)، وهڪرن رستي (Convection) ۽ لهرن وارو طريقو (Radiation) هوندا آهن.
- پسرڻ (Conduction) وارو طريقو فقط نهرين شين رستي ٿيندو آهي. سيئي ڌاتو (Metals) سٺا گرمي پسرائيندڙ هوندا آهن.
- جيڪي شيون گرمي پسرائي نه ٿيون سگهن تن کي اڻ پسرائيندڙ (Bad conductor) يا گرمي روڪ (Insulator) شيون (جسم) چئبو آهي، جيئن ڪاٺ، پلاسٽڪ، شيشو وغيره.
- وهڪرن رستي گرميءَ جي منتقل ٿيڻ وارو عمل (Convection) فقط پاڻياٺ ۽ گئس جهڙين شين ۾ ٿيندو آهي.
- لهرن رستي منتقل ٿيندڙ گرميءَ لاءِ ڪنهن جسم يا ميڊيم جي ضرورت ڪانه هوندي آهي.
- وهڪرن رستي گرميءَ جي منتقل ٿيڻ وارو عمل (Convection) ماحول ۾ پيدا ٿيندڙ آهي جنهن ڪري نسيم بر ۽ نسيم بحر پيدا ٿينديون آهن. انهيءَ عمل جي ڪري پکي به هوا ۾ ڪلاڪن تائين اڏامندا رهندا آهن.
- اسان سج مان روشني به لهرن واري عمل (Radiation) جي ذريعي حاصل ڪندا آهيون.
- مختلف رنگ گرميءَ کي مختلف مقدار ۾ جذب ڪندا يا واپس موٽائيندا آهن.
- مختلف قسم جون شيون ايجاد ڪري گرميءَ جي منتقل ٿيڻ واري عمل کي ڪارآمد بڻايو پيو وڃي. جيئن رفريجيريٽر ۽ ايئرڪنڊيشنر وغيره تيار ڪيا ويا آهن.
- ٿرماس يا ويڪم فلاسڪ جي ايجاد اسان جي روزمره زندگيءَ ۾ گرميءَ جي منتقل ٿيڻ واري عمل کي گهٽائڻ واري اصول تي ڪم ڪندڙ عام استعمال ٿيندڙ شيءِ آهي.

ڏؤر جا سوال

1- ڪالم ”الف“ وارن بيانن کي ڪالم ”ب“ وارن بيانن سان ملايو:

ڪالم ”الف“	ڪالم ”ب“
1- ڪنهن جسم جي گرم يا ٿڌي هئڻ جو درجو	(الف) سفيد رنگ
2- گرميءَ جو سنو پسرائيندڙ	(ب) ٽامون
3- هوا جي زور تي پيدا ٿيندڙ وهڪرا	(ج) لهرن رستي هلندڙ گرمي
4- خلا ۾ گرميءَ جي منتقل ٿيڻ جو عمل	(د) ٽيمپريچر
5- گرميءَ جو ناقص ريڊيئيٽر	(هه) ساموندي وهڪرا

2- هيٺيان خال ڀريو:

(i) شام جي وقت زمين کان سمنڊ جي طرف لڳندڙ ٿڌي هوا کي ________ چئبو آهي.

(ii) رفريجيريٽر گرميءَ جي منتقل ٿيڻ واري ________ طريقي تي ڪم ڪندو آهي.

(iii) ساموندي وهڪرو گرمي جي منتقل ٿيڻ جو ________ طريقو هوندو آهي.

(iv) اسان سج کان گرمي ________ طريقي ذريعي حاصل ڪندا آهيون.

(v) انسوليٽرس گرميءَ کي هرگز نه ________ آهن.

3- هيٺين جا سبب ٻڌايو:

(i) اسان روزمره زندگيءَ ۾ ٿرماس استعمال ڪندا آهيون.

(ii) گرميءَ جي پسرڻ وارو عمل (Conduction) فقط نهرن جسمن ۾ ٿيندو آهي.

(iii) سج جي گرمي زمين تي پسرڻ ۽ وهڪرن (Currents) وارن طريقن سان ڇو ڪونه پهچندي آهي؟

4- پنهنجي روزمره زندگيءَ ۾ ريڊئيشن جي استعمال جا ڪي ٻه پنج مثال بيان ڪيو.

پراجيڪٽ

چا سيئي رنگ هڪ جيتري گرمي جذب ڪندا آهن؟ مختلف رنگن جي ڪاغذن مان نهيل پيتين ۾ برف جا هڪ جيترا ڪيوب رکو. (اُهي پيتيون جدا جدا رنگن يعني سفيد، ڦڪي (Yellow)، ڳاڙهي ۽ ڪاري رنگ جون هجن تہ بهتر) ۽ اُنهن کي سج جي روشني ۾ رکو. توهان اندازو لڳائي ڏسو تہ ڪهڙي رنگ واريءَ باڪس ۾ سڀ کان پهريائين برف جا ڪيوب رجي ويندا. پوءِ مشاهدي مطابق اُنهن جي رجڻ جو وقت ۽ ترتيب نوٽ بُڪ ۾ لکو.

سرگرميءَ لاءِ شيٽ (Activity Sheet)

نالو: ________________________ تاريخ: ________________

چا سيئي رنگ هڪ جيتري گرمي جذب ڪن ٿا؟

رنگ جو نالو	برف جي ڪيوبن جي رجڻ جو وقت
سفيد رنگ	
ڦڪو يا زرد رنگ	
ڳاڙهو رنگ	
ڪارو رنگ	

1. ڪهڙي رنگ جي باڪس وارا ڪيوب سڀ کان پهريائين رجي ويا؟
2. ڪهڙي رنگ جي باڪس وارا ڪيوب ٻئي نمبر تي رجي ويا؟
3. ڪهڙي رنگ جي باڪس وارا ڪيوب ٽئين نمبر تي رجي ويا؟
4. ڪهڙي رنگ جي باڪس وارا ڪيوب چوٿين نمبر تي رجي ويا؟

ٻڌايو تہ ڪهڙي رنگ واري باڪس ۾ برف جي ڪيوبن کي جلد رجڻ کان بچائي سگهبو؟

اُستاد لاءِ هدايتون: • برف جا ڪافي ڪيوب ناهڻ گهرجن تہ جيئن هرهڪ گروپ کي چار ڪيوب ملي سگهن. ڪوشش ڪري سيئي ڪيوب هڪ جيتري سائيز جا ناهڻ گهرجن تہ تجربي ۾ بہ هڪجهڙائي رهي.

- وقت بچائڻ خاطر پهريائين رنگين ڪاغذ مان پنجن پاسن واريون باڪس ڪيوب جي سائيز جيتريون ناهڻ گهرجن يا شاگرد پاڻ ڪاغذ ڪتري ٽيپ جي مدد سان گهربل باڪس ناهين.
- بيو بچيل سامان گڏ ڪري رکو.
- هرهڪ گروپ لاءِ الڳ الڳ سرگرميءَ لاءِ ڪاپي/ شيٽ تيار ڪرڻ گهرجي.

باب

9

روشنيءَ جو پکڙجڻ
(Dispersion of Light)

هن باب ۾ اسان روشنيءَ جي تصورن ۽ خاصيتن بابت سکنداسين جيکي ايترائي اهم آهن، جيترو روشنيءَ جو منتقل ٿيڻ ۽ اُن جي موٽ کائڻ (Reflection) هوندا آهن. ڇا توهان اُنهن حالتن ۽ تصورن کي بيان ڪري سگهندا، جيڪي هيٺ ڏنل شڪلين مان ظاهر ٿين ٿا؟

اشارو: انهن ۾ روشني **جي** هڪڙي خاصيت بہ آهي جيڪا هنن ٿنهي حالتن کي پيدا ڪندڙ آهي.

شڪل 9.1: ڇا ٿيءَ پينسل پڳل آهي؟

شڪل 9.2: اندلٺ آسمان ۾ جو نظر ايندي آهي؟

شڪل 9.3: شام جو سج لهڻ وقت آسمان ۾ ڪيترن ئي رنگن واريون روشنيون جو نظر اينديون آهن؟

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ✓ روشنيءَ جو مڙڻ (Refraction of light)
- ✓ روشنيءَ جو مختلف شين (Mediums) مان موڙ جو عمل (شيشي ۽ پاڻيءَ مان مڙڻ جو عمل)
- ✓ روشنيءَ جي موڙ جا قاعدا ۽ موڙ انڊيڪس (Index).
- ✓ حقيقي (Real) ۽ ظاهري اونهائي (Depth)
- ✓ ڪرٽيڪل يا موڙ واري ڪُنڊ (Critical angle)
- ✓ روشنيءَ جو جسم يا ميڊيم جي اندر مڪمل مڙي وڃڻ.
- ✓ روشنيءَ کي موٽ ڪارائيندڙ پرزم، پيرسڪوپ، رُج ۽ مڇيءَ جو شين کي ڏسڻ.
- ✓ روشنيءَ جو **پکڙجڻ** / تقسيم ٿيڻ (Dispersion of light) (اسپيڪٽرم (Spectrum) ۽ اندلٺ (Rainbow) جو نهڻ)
- ✓ روشنيءَ جا رنگ (پرائمري ۽ سيڪنڊري رنگ يعني بنيادي ۽ ثانوي رنگ)
- ✓ شين جا رنگ (Colours of objects)

توهان ان قابل ٿي ويندا تہ:

- ➢ روشنيءَ جي موڙ ۽ اُن جا سبب بيان ڪري سگهندا.
- ➢ روشنيءَ جي موڙ جا اثر مثال ڏئي واضح ڪري سگهندا.
- ➢ پرزم کي استعمال ڪندي روشني جا مختلف رنگ ڏسي اُنهن جي لسٽ بہ تيار ڪري سگهندا.
- ➢ پرزم جي ذريعي روشنيءَ جي تقسيم ٿيڻ (Dispersion) جو عمل بيان ڪري سگهندا.
- ➢ روشنيءَ جي مختلف رنگن جو گهر، اسڪول ۽ ملڪ ۾ استعمال ٿيڻ ۽ پنهنجي مقصد ۽ ڪم لاءِ رنگن جو انتخاب ڪري سگهندا.
- ➢ روشني جي اسپيڪٽرم (Spectrum) جي وصف پڻ بيان ڪري سگهندا.
- ➢ روشنيءَ جا پرائمري (بنيادي) رنگ سڃاڻي سگهندا ۽ واضح ڪري ٻڌائي سگهندا تہ اُنهن جي ملڻ سان ڪيئن ٻيا ثانوي رنگ (Secondary colours) نهن ٿا.
- ➢ پنهنجي آس پاس مختلف رنگن جي گڏيل استعمال ڪندڙ کي شيون معلوم ڪري ٻڌائي سگهندا.
- ➢ عملي طور واضح ڪري ڏيکاري سگهندا تہ رنگا رنگي پٽي (Rainbow disk) کي ڦيرائڻ سان سيئي رنگ ملي اڇي روشني ڪيئن ٿا ناهين.
- ➢ واضح ڪري ٻڌايو تہ هڪ غير شفاف يا غير روشن جسم ڪنهن خاص رنگ وارو نظر ڇو ايندو آهي؟

روشنيءَ جي موڙ (Refraction of Light):

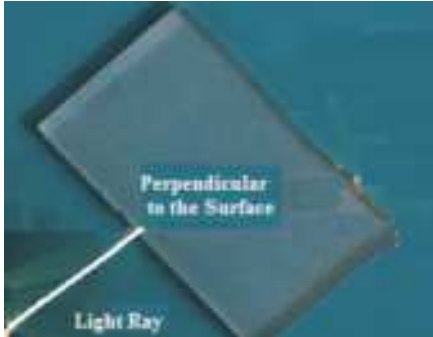
✓ روشنيءَ جي موڙ جي وضاحت ڪيو ۽ اُن جا سبب پڻ بيان ڪري ٻڌايو.

روشنيءَ جي ڪرڻن جي اسپيڊ ۽ اُنهن جي رُخ (Direction) ۾ ميڊيم جي تبديل ٿيڻ تي جيڪا تبديلي پيدا ٿئي، تنهن کي روشنيءَ جي موڙ (Refraction of light) چئبو آهي. جڏهن بہ ڪو روشنيءَ جو ڪِرڻو (Ray) ڪنهن ڇدي ميڊيم (Rare medium) مان گهاٽي ميڊيم (Denser medium) ۾ داخل ٿيندو آهي تہ اُهو مڙي پوندو آهي ۽ اُن جو رخ اعتدال يا عمود (Normal) واري طرف جهڪي پوندو آهي. پر جڏهن بہ روشنيءَ جو ڪرڻو گهاٽي ميڊيم مان لنگهي ڇدي ميڊيم ۾ داخل ٿيندو آهي تہ اُهو اعتدال يا عمود (Normal) کان پري هٽي ۽ مُڙي ويندو آهي. مطلب تہ ميڊيم جون خاصيتون بہ روشنيءَ تي وڏو اثر رکن ٿيون. مثال طور: ڪنهن ميڊيم جي گهاٽائي (Density) روشنيءَ جي ڪرڻن جي رُخ ۽ اسپيڊ ٻنهي کي بدلائي ڇڏي ٿي. روشني خلا (خالي جڳهہ) مان سڀ کان وڌيڪ تيز رفتار سان گذرندي آهي. پر جڏهن اُها هوا مان گذري شيشي يا پاڻيءَ ۾ داخل ٿيندي آهي تہ اُن جي رفتار هوا ۾ پاڻيءَ مان گذرڻ واريءَ رفتار کان تمام وڏي هوندي آهي ۽ پاڻيءَ ۾ اُن جي رفتار گهٽجي ويندي آهي. اِنهيءَ کان علاوه روشنيءَ جي ڪرڻن جو رُخ بہ گهاٽي ميڊيم ۾ داخل ٿيڻ وقت بدلجي ويندو آهي.

سرگرمي 9.1: تحقيق ڪري واضح ڪري ٻڌايو تہ روشنيءَ جي موڙ (Refraction) ڇا آهي ۽ اُن جا سبب ڪهڙا آهن؟

گهربل شيون:

- هڪ ڊرائنگ بورڊ، نيري رنگ جي ڊرائنگ واري شيٽ، هڪ مستطيل شڪل وارو شيشي جو بلاڪ، ڊرائنگ پنس (Thumb pins)، هڪ ٽارچ، قينچي، اسڪاچ ٽيپ ۽ هڪ چورس پاڻي جو ٽڪر جيئن شڪل 9.4 (الف) ۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل 9.4 (الف): هڪ سوراخ وارو پانو

شڪل 9.4 (ب): روشنيءَ جا ڪرڻا جيڪي 30 درجن ۽ 60 درجن جي ڪنڊن تي شيشي جي بلاڪ تي پون ٿا

طريقو:

1. پاڻي جي ٽڪر جي مرڪز ۾ هڪ سنهڙو سوراخ ڪيو جيئن شڪل 9.4 (الف) ۾ ڏيکاريل آهي.
2. ڊرائنگ بورڊ کي ميز تي رکو.
3. ڊرائنگ پنز جي مدد سان ڊرائنگ شيٽ کي اُن بورڊ تي چمبڙايو.
4. ڪارڊ بورڊ (پاڻي واري ٽڪر) کي ڊرائنگ بورڊ جي هڪڙيءَ ڪنڊ تي اسڪاچ ٽيپ جي مدد سان قابو ڪري بيهاريو.

5. ڪارڊ بورڊ جي سامهون شيشي جو بلاڪ رکو.
6. ٽارچ ٻاري اُن جي روشنيءَ کي پاڻي جي سوراخ مان اهڙيءَ طرح گذاريو ته جيئن اُها بلاڪ تي ڦهريائين (i) 30° درجن جي ڪنڊ تي ۽ پوءِ (ii) 60° درجن جي ڪنڊ تي پهچي سگهي.
7. فوٽ پٽيءَ جي مدد سان روشنيءَ جي ڪرڻي جو رستو معلوم ڪري ليڪ ڪڍو.

شڪل 9.4 (ج) 30° ۽ 60° درجن ڪنڊن وارن روشنيءَ جي ڪرڻن جا خاڪا

8. روشنيءَ جي ڪرڻن جون شيشي جي بلاڪ مان گذرڻ کان ڦهريائين ۽ پوءِ اُن مان گذرڻ کان پوءِ واريون ڪنڊون معلوم ڪري ونو جيئن شڪل 9.4 (ج) ۾ ڏيکاريل آهي.
9. هن طريقي کي وري دهرايو ته جيئن روشنيءَ جا ڪرڻا سڌا عمودي نموني بلاڪ تي پهچي سگهن.
10. فوٽ پٽيءَ جي مدد سان روشنيءَ جي ڪرڻن کي ڪاغذ تي ليڪن رستي ظاهر ڪريو.

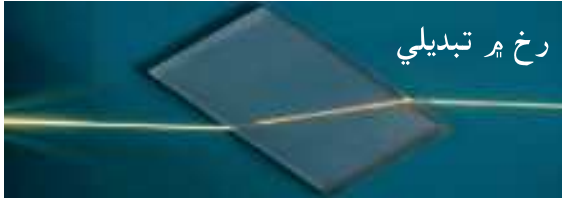
مشاهدا:

30° درجن جي ڪنڊ وارا مشاهدا	60° درجن جي ڪنڊ وارا مشاهدا	شيشي جي بلاڪ تي عمودي ڪرڻ وارا مشاهدا
بلاڪ ڏانهن ايندڙ ڪرڻو (Incident Ray) جي عمود سان ٺهندڙ ڪنڊ MON =	بلاڪ ڏانهن ايندڙ ڪرڻو (Incident Ray) جي عمود سان ٺهندڙ ڪنڊ MON =	بلاڪ ڏانهن ايندڙ ڪرڻو (Incident Ray) جي عمود سان ٺهندڙ ڪنڊ MON =
مُڙيل ڪرڻي (Refracted Ray) جي عمود سان ٺهندڙ ڪنڊ XPY =	مُڙيل ڪرڻي (Refracted Ray) جي عمود سان ٺهندڙ ڪنڊ XPY =	مُڙيل ڪرڻي (Refracted Ray) جي عمود سان ٺهندڙ ڪنڊ XPY =
ايندڙ ڪرڻي واري ڪنڊ ۽ مُڙيل ڪرڻي واري ڪنڊ جي وچ ۾ ڪو تفاوت جيڪڏهن ڪو آهي ته ٻڌايو.	ايندڙ ڪرڻي ۽ مُڙيل ڪرڻي جي ڪنڊن ۾ ڪو تفاوت آهي؟	ايندڙ ڪرڻي ۽ مُڙيل ڪرڻي جي ڪنڊن ۾ ڪو تفاوت آهي؟

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- روشنيءَ جي ڪرڻي جو رُخ ڪهڙو آهي؟
(الف) جڏهن اُهو بلاڪ تي 30° درجن ۽ 60° درجن جي سوڙهين ڪنڊن تي پئون ٿا؟
(ب) جڏهن اُهو بلاڪ تي عمودي طرح يعني 90° جي ڪنڊ تي پوي ٿو؟
2- ايندڙ ڪرڻي واري ڪنڊ ۽ مڙيل ڪرڻي واري ڪنڊ جي وچ ۾ ڪهڙو تعلق آهي؟
3- ڇا روشنيءَ جي گهاٽي ميڊيم ۾ داخل ٿيڻ واري اسپيڊ روشني جي مڙڻ جو سبب بڻجي ٿي؟
4- ڇا ايندڙ ڪرڻي واري ڪنڊ روشنيءَ جي رفتار کان سواءِ به روشنيءَ جي مُڙڻ جو سبب بڻجي ٿي؟

اُستاد لاءِ هدايتون: هيءَ انفرادي قسم جي سرگرمي آهي جنهن ۾ روشنيءَ جي موڙ (Refraction of light) وارو عمل واضح طور ڏيکارڻو آهي. شاگردن کي هدايت ڪجي ته اُهي ڏنل هدايتن تي پوريءَ طرح عمل ڪن.

هن سموري عمل جو مطلب هيءُ آهي تہ جڏهن کو روشنيءَ جو ڪرڻو هلڪي يا ڇدي ميڊيم (Rare medium) جهڙوڪ هوا مان لنگهي گهاٽي ميڊيم (Denser medium) جهڙوڪ شفاف شيشي يا پاڻيءَ تي سوڙهي ڪنڊ (90° درجن کان گهٽ واري ڪنڊ) تي پوي ٿو تہ اُهو نارمل يا عمود واري ليڪ جي طرف مُڙي وڃي ٿو. (نارمل هڪ خيالي ليڪ آهي جيڪا ميڊيم جي سطح جيئن شيشي وارو بلاڪ تي عمودي طور ٺاهي سگهجي ٿي) پر جڏهن روشني ڪنهن گهاٽي ميڊيم جهروڪ شيشوءِ پاڻي مان گذري ڇدي ميڊيم يعني هوا ۾ پهچي ٿي تہ اُها نارمل يا عمود کان پري هٽي وڃي ٿي. روشنيءَ جي اهڙيءَ طرح مڙي وڃڻ کي روشنيءَ جي موڙ (Refraction of light) چئبو آهي. پر جيڪڏهن روشنيءَ جو ڪرڻو ڪنهن گهاٽي ميڊيم (Denser medium) جيئن شيشو ۽ پاڻي هوندو آهي سڌو عمودي طور مان گذرندو آهي تہ پوءِ اُهو فقط پنهنجي اسپيڊ بدلائي سگهندو آهي پر رُخ نہ بدلائيندو آهي. (جيئن شڪل 9.4 (د) ۾ ڏيکاريل آهي)

شڪل 9.4 (د):روشنيءَ جي رُخ ۾ ڪوبہ ڦيرو يا تبديلي ڪانہ ٿي اچي

شڪل 9.4 (هہ) روشنيءَ جو مُڙڻ

روشنيءَ جي موڙ جا قاعدا ۽ مڙڻ جو عددي معيار (موڙ نما عدد):
(Laws of Refraction and Refractive Index):

ڇا توهان کي خبر آهي؟

روشنيءَ جي موڙ جي قاعدن کي سنيل وارا قاعدا (Snell's Laws) بہ چئبو آهي، جيڪي انهن جي ايجاد ڪندڙ سائنسدان وِلبرورڊ سنيل (Willebrord Snell) جي نالي سان پڻ مشهور آهن ۽ جيڪي هن 1621ع ۾ معلوم ڪيا هئا.

روشنيءَ جي موڙ بابت فقط بہ قاعدا آهن:

(الف) آمدي ڪرڻو، موڙ کاڌل ڪرڻو ۽ عمود بئي ميڊيم تي پهچڻ واري نقطي (Point of incidence) وٽ سيئي هڪڙي متاچري (Plane) تي موجود هوندا آهن.

(ب) روشنيءَ جي خلا (Vacuum) ۾ اسپيڊ ۽ ڪنهن بہ بئي ميڊيم (Medium) واري اسپيڊ جي وچ واري نسبت هميشہ ساڳي رهندي آهي. هن نسبت کي اُن خاص ميڊيم جو موڙ نما عدد (Refractive Index) چئبو آهي.

موڙ نما عدد (Refractive Index): موڙ نما عدد کي '**n**' سان ظاهر ڪبو آهي. اُن کي هيٺئين فارمولا جي ذريعي معلوم ڪري سگهجي ٿو:

$$\text{ڪنهن بہ ميڊيم جو موڙ نما عدد (n)} = \frac{\text{روشنيءَ جي خلا ۾ رفتار (c)}}{\text{ميڊيم ۾ روشنيءَ جي رفتار (v)}}$$

موڙ نما عدد جي ماپڻ جو ڪوبہ يونٽ ڪونہ هوندو آهي ڇاڪاڻ تہ اِها هڪ قسم جي نسبت (Ratio) آهي. چارٽ 9.1 مختلف ميڊيا جا موڙ نما عدد ظاهر ڪري ٿو.

ميڊيم	موڙ نما عدد	ميڊيم	موڙ نما عدد
خلا يا خالي جاءِ (Vacuum)	1.000	ڪرائون گلاس (Crown Glass)	1.52
هوا (Air)	1.0003	هيرو (Diamond)	2.42
پاڻي (Water)	1.33	ايمبر گلاس(Amber Glass)	1.55

چارٽ 9.1: مختلف ميڊيا جا موڙ نما عدد

مختلف ميڊيم مان روشنيءَ جي موڙ (Refraction in Different Mediums):

✓ روشنيءَ جي موڙ جا اثر مثال ڏئي سمجهايو.

سرگرمي 9.2: مختلف ميڊيم ۾ روشنيءَ جي موڙ جو عمل جاچي ڏسڻ.

گهربل شيون:

- شيشي جو شفاف هڪ جار
- مستقل يا پڪو مارڪر
- پاڻي جو ٽڪر
- فوٽ پٽي
- قينچي (هرهڪ گروپ لاءِ شين جو هڪ سيٽ)

طريقو: تجربو (الف)

1- پاڻي يا شيٽ تي هڪڙو تير ⇨ جهڙو نشان ناهيو. اُن کي تير جي شڪل ۾ ڪپي الڳ ڪيو.
2- هن تير جي سائيز ماپي ڏسو ۽ اُن کي مشاهدي واري خاني ۾ لکو. (جدول 9.2)
3- شيشي جي جار کي ميز تي رکو ۽ ٺاهيل پاڻي جي تير کي اُن جي پٺيان چمبڙائي رکو.
4- تير جي سائيز، اُن جو هنڌ يا جڳهه ۽ شڪل جو مشاهدو ڪري ڏسو.
5- هاڻي جار ۾ پاڻي وجهو ۽ پنهنجا مشاهدا جدول نمبر 9.2 ۾ لکندا رهو.

مشاهدا:

	تير جي سائيز	تير جي جاءِ يا هنڌ	تير جي شڪل
تير کي خالي شيشي جي جار جي پٺيان رکڻ تي			
تير کي شيشي جي جار ۾ پاڻي وجهڻ کان پوءِ اُن جي پٺيان رکڻ تي			

جدول 9.2: روشنيءَ جي موڙ بابت مشاهدا

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- روشنيءَ جو گهاٽي ميڊيم مان گذرڻ تي اسپيڊ ۾ آيل تبديلي اُن جي رخ تي ڪهڙو اثر وجهي ٿي؟
2- روشنيءَ جي اسپيڊ ۽ اُن جي رُخ ۾ پيدا ٿيل تبديلي جو شيشي جي پٺيان رکيل تير (جسم) جي نظر ايندڙ پاڇي تي ڪهڙو اثر ڏيکارين ٿا؟
(الف) خالي شيشي جي پٺيان رکيل حالت ۾ ۽
(ب) شيشي ۾ پاڻي وجهڻ کان پوءِ واري حالت ۾.

اُستاد لاءِ هدايتون: شاگردن جا مناسب گروپ ٺاهڻ گهرجن. هرهڪ گروپ کي گهربل شين جو هڪ هڪ سيٽ ڏيڻ گهرجي. ڪين هدايت ڪجي ته پنهنجو تجربو شروع ڪن. شاگردن کي خاص هدايت ڏجي ته تير جي شڪل، جڳهه (Place) ۽ سائيز (Size) نظر ايندڙ تبديلين جو چڱيءَ طرح مشاهدو ڪن.

حقيقي ۽ ظاهري اونهائي (پاڻيءَ جي) (Real and Apparent Depth):

جڏهن به ڪو روشنيءَ جو ڪرڻو ڇڊي ميڊيم (Rare medium) مان گهاٽي ميڊيم (Denser medium) ۾ داخل ٿيندو آهي ته اُهو عمودي ليڪ (Normal) ڏانهن مڙي ويندو آهي. پر جڏهن ساڳيو روشنيءَ جو ڪِرڻو گهاٽي ميڊيم (Denser medium) مان ڇڊي ميڊيم (Rare medium) ۾ داخل ٿيندو آهي ته اُهو نارمل يعني عمودي ليڪ کان پري هٽي ويندو آهي. جڏهن هن طرح روشنيءَ جو مُڙيل ڪرڻو انسان جي اک جي اندر داخل ٿيندو آهي ته اُهو پاڻيءَ جي اندر جسم جو تراڪڙو عڪس (Shallower image) ناهيندو آهي. توهان ڪڏهن ڪنهن ترڻ واري تلاءَ(Swimming pool) يا ڍنڍ جي اندر ان جي تري جو مشاهدو ڪيو آهي؟ نه صرف توهان پر مڇي مارينڌڙ مير بحرن کي به ساڳيو مسئلو درپيش هوندو آهي ڇاڪاڻ ته اُنهن کي به پاڻيءَ جي اندر اصل گهرائي ويجهي نظر ايندي آهي.

شڪل 9.5: حقيقي ۽ نظر ايندڙ ظاهري اونهائي

سرگرمي 9.3: حقيقي ۽ ظاهري نظر ايندڙ اونهائي معلوم ڪرڻ.

گهربل سامان:

پاڻي، ويڪري منهن وارو هڪ پيالو ۽ پنجن روپين وارو پراڻو وڏو سِڪو.

(هرهڪ گروپ لاءِ انهن شين جو هڪڙو سيٽُ)

طريقو:

سڪو ڪٽي پلاسٽڪ جي پيالي ۾ رکو. پيالي کي ميز تي رکو. گروپ جو ڪوبه هڪ ميمبر پيالي کان صرف ايترو پري ٿي بيهي جتان هن کي پيالي ۾ سڪو ڏسڻ ۾ نه اچي.

اِشارو: گروپ جو پهريون ميمبر پاڻ کي سرگرميءَ جي دوران ساڳيءَ اوچائيءَ تي ئي قائم رکندو اچي.

شڪل 9.6: پيالي ۾ پاڻيءَ جي ليول سڪي کي ڏسڻ لاءِ ڪافي هئڻ گهرجي

اُن کان پوءِ ٻئي گروپ جو ميمبر پيالي ۾ آهستي آهستي پاڻي وجهندو رهي. جڏهن پيالي جو چوٿون حصو پاڻيءَ سان پرجي وڃي، سڪي کي ڏسڻ لاءِ بيٺل ميمبر کان پڇيو وڃي ته اُن کي سِڪو ڏسڻ ۾ اچي ٿو يا نه؟ پيالي ۾ اجا به وڌيڪ پاڻي وجهندا رهو جيستائين اُهو اڌ تائين پرجي وڃي. پوءِ مشاهدي ڪندڙ کان پڇيو وڃي ته ڪيس سڪو ڏسڻ ۾ اچي ٿو يا نه؟

آخر ۾ پيالي کي ڪنارن تائين سجو پاڻيءَ سان پري ڇڏيو ۽ مشاهدو ڪرڻ واري ميمبر کان پڇيو وڃي ته ڪيس سِڪو پاڻيءَ ۾ نظر اچي ٿو يا نه؟

سرگرميءَ بابت سوال:	مشاهدا:
جڏهن پيالي جو چوٿون حصو پاڻيءَ سان پريل هو ته سِڪو نظر آيو؟	
جڏهن پيالي ۾ پاڻي اُن جي اڌ تائين پريل هو ته سِڪو نظر آيو پئي؟	
جڏهن پيالو ڪنارن تائين پاڻيءَ سان پرجي ويو ته سِڪو نظر آيو پئي؟	
پيالي کي ڪنارن تائين پرڻ سان سِڪو ڇو پئي نظر آيو؟	سبب بيان ڪري ٻڌايو.

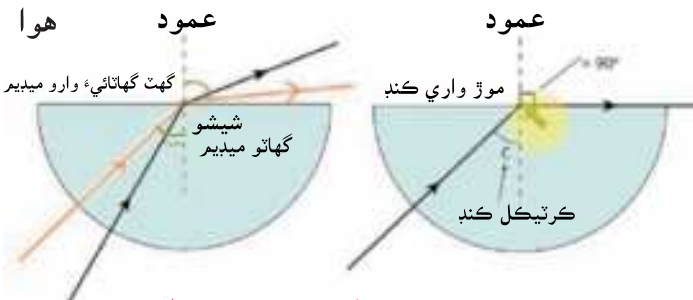
شڪل 9.7 (الف)

ڪرٽيڪل ڪُنڊ (Critical Angle):

روشنيءَ جي ايندڙ ڪرڻي ۽ نارمل سان نهندڙ اِهڙي ڪنڊ (Angle of incidence) جنهن لاءِ موڙ واري ڪنڊ (Angle of refraction) 90° درجن جي نهي پوي ته اِهڙيءَ ڪنڊ کي ڪرٽيڪل ڪنڊ (Critical angle) چئبو آهي. (جيئن شڪل 9.7 (ب) ۾ ڏيکاريل آهي) ڪرٽيڪل ڪنڊ کي 'C' سان ظاهر ڪبو آهي. جيئن ته هن کان اڳ واري ڀاڱي ۾ واضح ڪيو هو ته جڏهن روشنيءَ جا ڪرڻا ڇدي ميڊيم مان گهاٽي ميڊيم (Denser medium) ۾ داخل ٿيندا آهن ته اُهي عمود ڏانهن مڙي ويندا آهن. پر جڏهن ساڳيو روشنيءَ جو ڪرڻو گهاٽي ميڊيم مان گذري ڇدي ميڊيم ۾ داخل ٿيندو آهي ته اُهو عمود کان پري هٽي ويندو آهي. نتيجي ۾ موڙ واري ڪنڊ (Angle of refraction) ايندڙ ڪرڻي واريءَ ڪنڊ کان وڏي ٿي ويندي آهي. اِن حالت ۾ هنن ٻنهي ڪنڊن جو تفاوت جيترو وڌيڪ هوندو ته پاڻيءَ ۾ اندر موجود جسم جو عڪس اوترو ئي مٿي ڏسڻ ۾ ايندو. جيئن شڪل 9.7 (الف) ۾ ڏيکاريل آهي. جيڪڏهن عمود سان نهندڙ ڪنڊ (Angle of incidence) وڌندي ته اِهڙو وقت به ايندو جڏهن روشنيءَ جو ڪرڻو وڌ ۾ وڌ مُڙي سگهندو جنهن ڪري اُن جي موڙ واري ڪنڊ به وڌي 90° درجن جي ٿي پوندي. هن حالت ۾ موڙ کاڌل ڪرڻا (Refracted rays) موڙائيندڙ ميڊيم (Refracting medium) جي مٿاڇري سان پوروچوٽ ٿي پوندا آهن.

شڪل 9.7 (ب) ڪرٽيڪل ڪنڊ

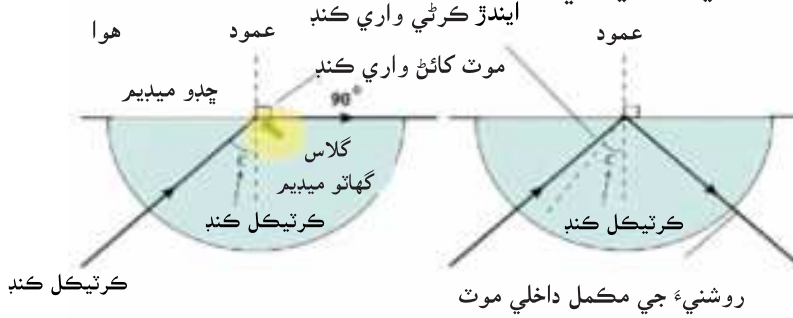
جدول 9.3 مختلف ميڊيمن جي ڪرٽيڪل ڪنڊون ظاهر ڪري ٿو.

ميڊيم	ڪرٽيڪل ڪنڊ
پاڻي	48.8° درجا
تارپين جو تيل	44.1° درجا
ڪرائون گلاس	41.1° درجا
هيرو	24.4° درجا

ميڊيم جي اندر روشنيءَ جي مڪمل موٽ ڪائڻ (Total Internal Reflection):

جيئن ته اسان معلوم ڪيو آهي ته ڪرٽيڪل ڪنڊ (C) اُها اينڊڙ ڪرٽي واري ڪنڊ (Angle of incidence) هوندي آهي، جنهن لاءِ اُن جي موڙ واري ڪنڊ (Angle of refraction) 90° درجن جي هوندي آهي. پر جڏهن اينڊڙ ڪرٽي واري ڪنڊ، ڪرٽيڪل ڪنڊ کان وڏي ويندي آهي ته روشنيءَ جا اينڊڙ ڪرٽا بہ ساڳئي گهاٽي ميڊيم ۾ واپس موٽ ڪائي ويندا آهن. هن حالت ڪي روشنيءَ جي ڪرٽن جي ميڊيم جي اندر مڪمل موٽ ڪائڻ چئبو آهي: جيئن شڪل 9.8 (الف) ۾ ڏيکاريل آهي.

روشني جي ڪرٽن جي ميڊيم جي اندر موٽ ڪائڻ جون بہ حالتون هونديون آهن:

(i) جڏهن روشنيءَ جا ڪرٽا گهاٽي ميڊيم (Denser medium) مان ڇدي ميڊيم (Rare medium) ۾ داخل ٿيندا آهن.

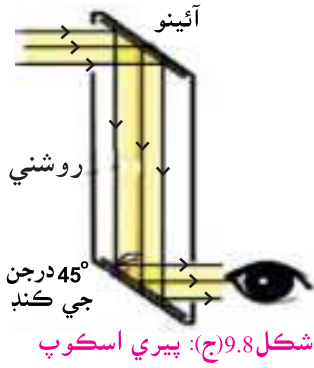
(ii) جڏهن اينڊڙ سيني ڪرٽن واري ڪنڊ (Angle of incidence) اُنهن جي موڙ واري ڪنڊ (Angle of refraction) کان وڏي هوندي آهي.

شڪل 9.8 (الف): روشنيءَ جي اندرين مڪمل موٽ ڪائڻ لاءِ ڪرٽيڪل ڪنڊ جي ڊگري يا درجو

روشنيءَ جي مڪمل اندرين موٽ جا اسان جي روزمره زندگيءَ ۾ استعمال:

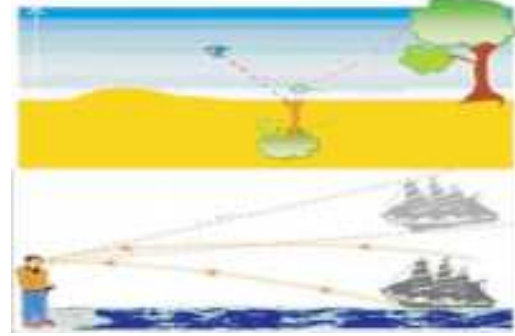
(i) روشني موٽائيندڙ پرزم (Reflecting Prisms):

روشني موٽائيندڙ پرزم عام طور تي روشني جي ميڊيم جي اندر مڪمل موٽ ڪائڻ واري اُصول تي ڪم ڪندا آهن. نظر وارا اوزار (Optical instruments) جهڙوڪ: پرزم وارا بائنوڪيولر (Binocular) اِهڙي قسم جا پرزم استعمال ڪندا آهن، جيڪي روشنيءَ جي ڪرٽن کي اُبتو ڪرڻ، موڙڻ ۽ پنهنجي جاءِ تان هٽائڻ جو ڪم ڏيندا آهن، جيئن شڪل 9.8 (ب) ۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل 9.8 (ب): روشنيءَ کي موٽائيندڙ پرزم

اِهي پرزم (Prisms) اينڊڙ ڪرٽن کي جيڪي ڪنهن بہ ڏورانهين يا پري مفاصلي واري جسم مان ايندا آهن، تن کي 180° درجن تي موڙي بهتر، صاف ۽ اُبو عڪس ناهيندا آهن. هنن پرزمز (Prisms) کان سواءِ بائنوڪيولر استعمال ڪندڙ کي اُهو جسم اُبتو ئي نظر ايندو.

(ii) **پيري اسڪوپ** (Periscope): پيري اسڪوپ هڪ بيو نظر ايندڙ اوزار (Optical instrument) آهي، جيڪو روشنيءَ جي مڪمل داخلي موٽ (Total internal reflection) جي اُصول تي ڪم ڪري ٿو. اِنهيءَ جي ٽيوب جي اندر هرهڪ پڇڙي تي هڪ هڪ آئينو °45 درجن جي ڪنڊ تي هڪ ٻئي جي آمهون سامهون رکيل آهن. جڏهن روشنيءَ جا ڪرڻا مٿئين پاسي واري آئيني تي °45 درجن جي ڪنڊ تي لڳن ٿا ته اُهي اُن تان °45 درجن جي ڪنڊ تي موٽ ڪائي هيٺئين طرف واري آئيني تي پهچن ٿا. اُن جي نتيجي ۾ اِهي ڪرڻا وري موٽ ڪائي ٽيوب کان ٻاهر مشاهدي ڪندڙ جي اک ۾ پهچن ٿا ۽ اُن کي گهربل جسم يا بيون شيون ڏسڻ ۾ اچن ٿيون جيئن شڪل 9.8 (ج) ۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل9.8(ج): پيري اسڪوپ

(iii) **رُڃ** (Mirage): رُڃ بيابانن، صحرائن ۽ سمندن ۾ ڏسڻ ۾ ايندي آهي، جنهن ڪري پاڻيءَ جي چمڪ پري ڏسڻ ۾ ايندي آهي. رُڃ ٻه ٻن مختلف ميڊيمز تان روشنيءَ جي مڙڻ (Refraction of light) جي ڪري ڏسڻ ۾ ايندي آهي. ڪنهن ٻه گرم ڏينهن تي موٽر ڪار جي ڊرائيور کي روڊ تي سندس ڪار جي اڳيان ڪيترن ئي والن (فوٽن) جي مفاصلي تي اُن کي رُڃ پاڻيءَ جي مٿاڇري وانگر ڏسڻ ۾ ايندي آهي.

شڪل 9.8 (د): روشنيءَ جي مڪمل داخلي موٽ جا اثر

(iv) **مڇيءَ کي نظر ايندڙ منظر (جسم)** (Fish Eye View): مڇيءَ ۽ ٻين پاڻيءَ جي جانورن کي سندن آس پاس ۾ شين جو موٽ کاڌل عڪس نظر ايندو آهي. (جيئن شڪل 9.8 (هه) ۾ ڏيکاريل آهي) جڏهن روشني پاڻيءَ کان ٻاهر واري ماحول مان ٻن مختلف ميڊيمز (Mediums) جي حد وٽ پهچندي مثلاً هوا ۽ پاڻي واري حد تي؛ روشنيءَ جي مڪمل داخلي موٽ ٿيندي آهي جنهن جي وسيلي مڇي ٻاهرئين ماحول جي شين جهڙوڪ: سج، چنڊ، پکي ۽ ٻوٽن کي پاڻيءَ ۾ ڏسي سگهندي آهي. اِهڙيءَ طرح ٻيا سامونڊي جانور ٻه سمنڊ جي اندر ۽ اُن جي تري ۾ ٻه ٻين جانورن ۽ ٻوٽن کي ڏسي سگهندا آهن. پر اُنهن شين جا عڪس ۽ مفاصلو اصل ۽ حقيقي شين جي طبعي بناوت کان مختلف هوندو آهي.

شڪل 9.8 (هه): مڇيءَ کي نظر ايندڙ عڪس روشنيءَ جي مڪمل داخلي موٽ جو منظر

روشنيءَ جو ورڇجڻ (Dispersion of Light):

✓ روشنيءَ جي ورڇجڻ يا تقسيم ٿيڻ وارو عمل پرزم جي وسيلي بيان ڪري ٻڌايو.
✓ پرزم کي استعمال ڪري روشنيءَ جي رنگن جي هڪ لسٽ تيار ڪيو ۽ اسپيڪٽرم (Spectrum) جي وضاحت ڪيو.

سفيد (نظر ايندڙ) روشنيءَ جو اُن جي ترتيبي يا بناوتي رنگن يا جزن ۾ تقسيم ٿيڻ کي روشنيءَ جو ورڇجڻ (Dispersion of light) چئبو آهي. روشنيءَ جي هن حالت کي جاچڻ لاءِ فطري/ قدرتي منظر پيش ڪندڙ پرزم (Dispersive prism) استعمال ۾ ڪم ايندو آهي. سفيد روشنيءَ جا ترتيب رنگن ۾ ڳاڙهو، نارنگي، ڦڪو، سائو، نيرو، هلڪو نيرو (Indigo) يا واڱڻائي ۽ بنفشي رنگ پڻ شامل آهن.

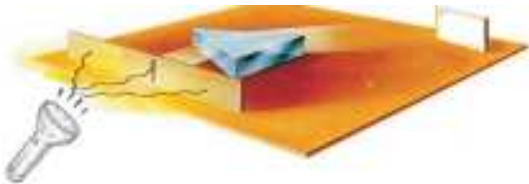
ڇا توهان کي خبر آهي؟

ٽڪنڊي شڪل وارو پرزم عام طور استعمال ٿيندڙ فطرتي منظر ڏيکاريندڙ پرزمس (Prisms) مان هڪ پرزم آهي. پاڻيءَ جا ڦڙا، پاڻيءَ جون لهرون، ماڪ جا قطرا ۽ پٿريلا ڪئارٽز ڪرسٽل (Quartz crystals) هوا ۾ مختلف منظر ڏيکاريندڙ پرزم طور ڪم ڪندا آهن.

سرگرمي 9.4: پرزم کي استعمال ڪري روشنيءَ جي ورڇجڻ يا تقسيم ٿيڻ جو عمل واضح ڪري ڏيکاريو.

گهربل شيون:

هڪ شيشي وارو پرزم، هڪ ٽارچ يا موبائيل فون واري بتي، ڊرائنگ بورڊ (يا ميز، سامان کي رکي ترتيب ڏيڻ لاءِ)، اسڪاچ ٽيپ، هڪ پاڻي واري شيٽ جنهن جي وچ ۾ اُڀو سوراخ (Slit) هجي، هڪ ٻيو مستطيل شيٽ/ پاڻي جو ٽڪر جنهن کي پردي يا اسڪرين طور استعمال ڪبو ۽ هڪ سفيد شيٽ.

طريقو:

1- پاڻي جي ٽڪر تي سفيد شيٽ لڳايو. هي پردي يا اسڪرين طور ڪم ايندو.
2- سامان کي شڪل نمبر 9.9 وانگر ترتيب ڏئي رکو.
3- ٽارچ ٻاري اُن جي روشني شيٽ ۾ ڪيل سوراخ تي اڇليو.
4- پرزم کي اِهڙيءَ طرح چوري ۽ ڦيرائي بيهاريو ته جيئن پردي تي صاف ۽ چٽو اسپيڪٽرم يا رنگين پٽي نظر اچي.

شڪل 9.9: روشنيءَ جي ورڇجڻ کي ڏسڻ لاءِ سائنسي سامان جي ترتيب

نوٽ: اسڪرين يا پردي تي رنگن جي پٽيءَ کي چڱي طرح جاچي ڏسو.

سرگرميءَ بابت سوال:	مشاهدا:
پردي يا اسڪرين تي ڪيترا رنگ ڏسي سگهجن ٿا؟	
پردي تي نظر ايندڙ رنگن جي ترتيب ڇا آهي؟	

روشنيءَ جي رنگين پٽي ۽ اندلٺ جو ٺهڻ (Spectrum and Rainbow Formation):

جيئن اسان اڳ ۾ ئي بيان ڪري آيا آهيون تہ سفيد روشني جي ورڇجڻ يا تقسيم ٿيڻ سان اُها مختلف رنگن جهڙوڪ: ڳاڙهو، نارنگي، ڦڪو، سائو، نيرو، واڱڻائي، جامني وغيره ۾ ورهائجي وڃي ٿي. هن رنگن واريءَ پٽيءَ کي سفيد روشني جي رنگين پٽي (Spectrum of white light) چئبو آهي. توهان کي ياد هوندو تہ چوماسي جي مند ۾ مينهن وسڻ کان پوءِ آسمان ۾ مختلف رنگن جي حيرت ڏيندڙ پٽي ڏسندا آهيو. هن حيرت انگيز ۽ ڪثير رنگن واريءَ روشنيءَ جي پٽيءَ کي اندلٺ (Rainbow) بہ چوندا آهن. يعني هي قدرتي طور سفيد روشنيءَ جو ٺهندڙ اسپيڪٽرم (Spectrum) آهي. توهان اندلٺ (Rainbow) جي اندر مختلف رنگن جي ترتيب اُها ئي ڏسندا جيڪا سرگرمي نمبر 9.4 ۾ سفيد روشنيءَ جي پرزم مان نڪرڻ تي ٺهي هئي.

شڪل 9.10: رنگين ڪماني- (اندلٺ)

سرگرمي 9.5: عملي طور ظاهر ڪري ڏيکاريو تہ ڦرندڙ رنگن واري گول پٽيءَ تي سفيد روشني ڪيئن ٿي نظر اچي؟

گهربل شيون:

هڪ سفيد ڊرائنگ شيٽ، هڪ پينسل ۽ ربڙ،
ڪنهن دٻي جو گول ڍڪڻ، فوٽ پٽي، قينچي،
رنگين پينسلون/ ڪريئان (مختلف ستن رنگن جون)

واضح ڪري ڏيکاريو تہ رنگارنگي ڊسڪ/پليٽ کي گھمائڻ سان سيئي رنگ ملي اچي روشني ناهين ٿا.

طريقو:

1- پاڻي يا سفيد ڊرائنگ شيٽ کي ميز تي رکو ۽ اُن تي گول ڍڪڻ رکو. پينسل سان گول دائرو ناهيو.
2- هن گول دائري کي قينچيءَ سان ڪپي پاڻي جي گول **پليٽ** يا ڊسڪ ناهيو.
3- گول پليٽ يا ڊسڪ (Disk) کي ستن ڀاڱن ۾ ورهائي اُنهن کي مختلف رنگ ڏيو.
4- هن رنگين پليٽ/ ڊسڪ جي وچ ۾ يعني مرڪز ۾ هڪ سوراخ ڪيو.
5- سوراخ ۾ هڪ پينسل وجهو.
6- هن رنگين ڊسڪ يا پليٽ کي مختلف اسپيڊ سان گول ڦيرايو ۽ پنهنجا مشاهدا لکندا رهو.

شڪل 9.11: رنگين پليٽ

سرگرميءَ بابت کي سوال:	مشاهدا:
ڇا توهان رنگين پليٽ کي آهستي ڦيرائڻ سان اُن جا رنگ ڏسي رهيا هئا؟	هائو/ نه
جيڪڏهن هائو جواب آهي ته ٻڌايو ته ڪهڙا رنگ ڏسي رهيا هئا؟	
رنگين پليٽ کي تمام تيز ڦيرائڻ سان ڇا توهان کي رنگ ڏسڻ ۾ آيا؟	هائو/ نه
جيڪڏهن توهان جو جواب هائو ۾ آهي ته ٻڌايو ته توهان ڪهڙا رنگ ڏسي رهيا هئا؟	

روشنيءَ جا رنگ (Colours of Light):

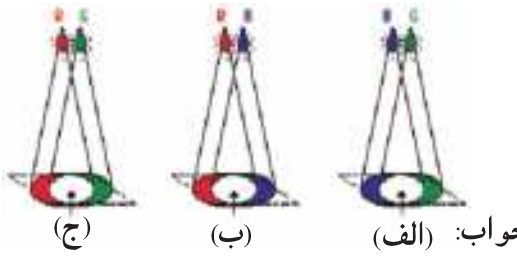
✓ روشنيءَ جا بنيادي رنگ سڃاڻي ۽ واضح ڪري ٻڌايو ته انهن جي ملڻ سان ڪيئن بيا ثانوي رنگ ٺهن ٿا.

جيتوڻيڪ سفيد روشني ڪيترن ئي مختلف رنگن جي ميل هوندي آهي، پر تڏهن به ڳاڙهي، سائي ۽ نيري (Blue) رنگ کي روشنيءَ جا بنيادي يا پرائمري رنگ چئبو آهي.

ڇا توهان هن تعريف يا وصف جو ڪو ثبوت ڏئي سگهندا؟

پرائمري رنگن کي صحيح مقدار ۾ ملائڻ سان بيا سيئي رنگ ٺاهي سگهجن ٿا، جن کي سيڪنڊري رنگ يا ثانوي رنگ چئبو آهي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

روشنيءَ جا ٽي رنگ جن کي صحيح مقدار ۾ ملائڻ سان سفيد رنگ جي روشني ٺهي پوي ٿي، تن کي بنيادي رنگ چئبو آهي. اُهي رنگ ڳاڙهو، سائو ۽ نيرو آهن. يعني هنن کي پرائمري رنگ به چئبو آهي.

سرگرمي 9.6: عملي طور واضح ڪري ڏيکاريو ته ڪيئن پرائمري رنگن مان سيڪنڊري رنگ تيار ٿين ٿا؟

گهربل شيون:

ٽن رنگن واريون الڳ الڳ روشنيون (يعني R =(Red) ڳاڙهي ، G = (Green) سائي ۽ B = (Blue) نيرو ، سفيد ڊرائنگ شيٽ، پينسل ۽ ربڙ.

طريقو:

ڊرائنگ واري سفيد شيٽ کي ميز تي رکو ۽ اُن تي ڪن به ٽن روشنين کي ملائي استعمال ڪيو، جيئن شڪل 9.12 ۾ ڏيکاريل آهي.

پنهنجا مشاهدا لکو.

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:	مشاهدا:
رنگ جو نالو ٻڌايو جيڪو نقطي (الف)، (ب) ۽ (ج) وٽ ڏسڻ ۾ اچي ٿو.	
نقطن (الف)، (ب) ۽ (ج) تي ظاهر ٿيندڙ رنگ پرائمري قسم جا آهن يا سيڪنڊري قسم جا آهن؟	
پنهنجي جواب جو سبب پڻ ٻڌايو ته اِهي رنگ جو پرائمري يا سيڪنڊري قسم جا آهن؟	جواب: (الف) (ب) (ج)

شڪل 9.12:

شين جا رنگ (Colours of Objects):

✓ واضح ڪري ٻڌايو ته غير شفاف يا غير چمڪدار جسم مختلف رنگن وارو ڇو نظر ايندو آهي؟
✓ روشني جي مختلف رنگن جا گهرن، اسڪول ۽ ملڪ ۾ مختلف طريقن سان استعمال معلوم ڪري ٻڌايو ۽ اِنهيءَ مقصد لاءِ رنگ جي انتخاب ڪرڻ جو سبب پڻ بيان ڪري ٻڌايو.
✓ پنهنجي آس پاس اِهڙي ڪا شيءِ (Device) معلوم ڪري ٻڌايو جيڪا رنگن جا مختلف ميلاپ استعمال ڪري ٿي.

جڏهن به سفيد روشني ڪنهن غير روشن جسم سان ٽڪرائي ٿي ته اُهو روشنيءَ جا ڪي رنگ واپس موٽائي (Reflect back) ٿو ۽ باقي بين سيني رنگن کي پاڻ ۾ جذب ڪري ڇڏي ٿو. اِنهيءَ ڪري اُهو جسم اُنهيءَ رنگ جو ڏسڻ ۾ ايندو آهي، جيڪو رنگ اُهو واپس موٽائيندو آهي. مثال طور: گلاب جو گل ڳاڙهو نظر ايندو آهي ڇاڪاڻ ته اُهو روشني جي فقط ڳاڙهو رنگ کي ئي واپس موٽائيندو آهي. پر سفيد روشني جي باقي بين سيني رنگن کي پاڻ ۾ جذب ڪري ڇڏيندو آهي. سنڌ ۾ گلاب جي گل جا بيا به ڪيترا ئي قسم آهن. هر قسم جي گلاب جي گل جو پنهنجو منفرد رنگ هوندو آهي، جنهن جو دارومدار اُنهيءَ گل جي فقط اُنهيءَ رنگ کي واپس موٽائڻ (Reflect back) جي خاص صلاحيت هوندي آهي جنهن رنگ جو اُهو ڏسڻ ۾ ايندو آهي. ڇا توهان سنڌ ۾ پيدا ٿيندڙ گلاب جي گلن جا بيا رنگ به ٻڌائي سگهندا؟

جڏهن ڪو جسم روشنيءَ جي سيني رنگن کي واپس موٽائيندو آهي ته اُهو سفيد رنگ جو ڏسڻ ۾ ايندو آهي. اِنهيءَ جي برعڪس ڪوبه غير روشن جسم ڪاري رنگ جو تڏهن ڏسڻ ۾ ايندو آهي، جڏهن اُهو روشنيءَ جي سيني رنگن کي پاڻ ۾ جذب ڪري ڇڏيندو آهي.

روشنيءَ جا مختلف رنگ اسان جي روزمره زندگيءَ ۾ مختلف مقصدن لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن. روشنيءَ جي رنگن جا ڪي استعمال هيٺ بيان ڪجن ٿا:

1. گهر ۾ استعمال ٿيندڙ رنگ:

(i) گهرن کي خوشنما بنائڻ لاءِ هلڪا ۽ تيز رنگ استعمال ڪيا ويندا آهن. گهر جي ڀتين، پردن ۽ فرنيچر جي رنگن جي انتخاب (Choice) جو دارومدار به اُن علائقي جي آب وهوا تي هوندو آهي.

ڪراچيءَ ۽ حيدرآباد جا رهاڪو پنهنجي گهرن لاءِ نيري رنگ کي پسند ڪندا آهن ته جيئن اونهاري جي ڏکي موسم ۾ گهرن کي ٿڌو ۽ آرام ده بنائي سگهجي.

(ii) واش رومز، ٽوائليٽس (Toilets) ۽ بيِن ڊوئڻ وارن هنڌن تي نلڪن جي ٻجين تي ڳاڙهي رنگ جو گول دائرو گرم پاڻيءَ جي ڪنيڪشن کي ظاهر ڪرڻ لاءِ لڳايو ويندو آهي. جڏهن ته نيري رنگ وارو دائرو ٿڌي پاڻيءَ جي نلڪي جي ٻجيءَ تي لڳل هوندو آهي.

2. اسڪول ۾ رنگن جو استعمال (At Schools):

(i) ڪنڊر گارٽن واري اسڪول ۾ شوخ يا تيز رنگ استعمال ڪيا ويندا آهن، ڇاڪاڻ ته شوخ رنگ ننڍڙن ٻارن ۾ سکڻ ۽ شوق ۽ چاهه پيدا ڪندا آهن.

(ii) اُستاد به ٻارن جي ڪم تي ڳاڙهي ۽ سائي رنگ جا نشان لڳائيندا آهن.

(iii) سفيد، ڪاري يا سائي رنگ جي چاڪ بورڊن تي مختلف عنوانن کي واضح ڪرڻ لاءِ مختلف رنگن وارا مارڪر ۽ چاڪ استعمال ڪيا ويندا آهن.

(iv) رنگين چارٽن کي تدريسي شين طور استعمال ڪري مختلف عنوانن ۽ تعليمي تصورن کي واضح ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي.

3. ملڪي سطح تي رنگن جو استعمال (At country level):

(i) آمد ورفت جي سگنلز (Signals) جي لاءِ ڳاڙهي، ڦڪي يا پيلي ۽ سائي رنگ جون بتيون يا روشنيون ڊرائيورن جي رهنمائيءَ ۽ پيدل هلندڙن کي روڊ تي هلڻ لاءِ هدايتون ڏيڻ لاءِ استعمال ڪيون وينديون آهن. مثال طور: ڳاڙهي رنگ واري ٽريفڪ لائيٽ ڊرائيورن کي بيهڻ لاءِ، پيلي رنگ جي لائيٽ (روشني) خبردار ڪرڻ لاءِ ۽ سائي رنگ جي لائيٽ گاڏي هلائڻ لاءِ استعمال ڪئي ويندي آهي.

(ii) ڳاڙهي، پيلي ۽ نارنگي رنگ واريون روشنيون ۽ ڪي غير شفاف شيون عام پبلڪ وارن هنڌن تي خطري کان آگاهه ڪرڻ يا خبردار ٿيڻ لاءِ استعمال ڪيون وينديون آهن. مثال طور: روڊ جي پاسي تي پيلي رنگ جي پٽي رستي جي ڪناري کي واضح ڪري سلامتيءَ سان ڊرائيونگ ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندي آهي.

(iii) عمارت سازيءَ جي ڪمن ۾ سفيد ۽ نيري رنگ کي اسپتالن وارين عمارتن لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي، ڇاڪاڻ ته اِهي رنگ ماحول تي خوشگوار اثر وجهن ٿا.

(iv) ايمبولنس ۽ فائر برگيڊ جون گاڏيون به ڳاڙهي ۽ پيلي رنگ وارا الارم (Alarms) استعمال ڪري سنگين حالتن وارا سگنل ٻين گاڏين جي ڊرائيورن کي ڏيندي هلنديون آهن.

(v) نيري رنگ جي روشني ٻارن ۾ سائي يعني يرقان (Jaundice) جي بيماري جي عام ۽ معياري علاج خاطر پڻ استعمال ڪئي ويندي آهي.

ڪي برقي اوزار (Devices) جهڙوڪ ليپ ٽاپ جا ڪي پيڊ (Keypads) مختلف رنگن جا بٽڻ يا Keys مختلف ڪمن لاءِ استعمال ڪندا آهن. مثال طور: نيري رنگ جو روشن ٿيندڙ نقطو ليپ ٽاپ جو انٽرنيٽ يا Wi-Fi سان ڪنيڪشن يا رابطو ظاهر ڪندو آهي. پر جڏهن اُهو بدلجي ڳاڙهي رنگ جو ٿي پوندو آهي ته اُهو ظاهر ڪندو آهي ته انٽرنيٽ يا Wi-Fi جا سگنل اچڻ بند ٿي ويا آهن.

سرگرمي 9.7: پنهنجي آس پاس واري ماحول ۾ مختلف رنگن جي ميلاپ ڪي استعمال ڪندڙ اوزار (Devices) معلوم ڪرڻ.

گهربل شيون:

هڪ پينسل يا پين.

طريقو:

اُستاد جي ڏنل هدايتن کي سمجهي اُنهن تي عمل ڪيو.

اِهڙن اوزارن جي هڪ لسٽ تيار ڪيو جن ۾ مختلف رنگن جا ميلاپ استعمال ٿيندڙ آهن.

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:	مشاهدا:
اهڙن اوزارن (Devices) جا نالا ٻڌايو جن ۾ مختلف رنگن جا ميلاپ استعمال ٿين ٿا.	

استاد لاءِ هدايتون: شاگردن کي ننڍن گروپن ۾ ورهايو وڃي. گروپ جي هرهڪ ميمبر کي هدايت ڏجي ته اُهو پنهنجي گهر، پاڙي يا مُحلي، اسڪول جي اندر ۽ ويجهن مارڪيٽن وارن هنڌن تي ٻن ڏينهن تائين روزانو شام جي وقت مشاهدو ڪري ڏسي. اُنهن کي چيو وڃي ته اِهڙن آلات يا اوزارن جو مشاهدو ڪري ڏسن يا معلوم ڪن جن ۾ مختلف رنگن جا ميلاپ استعمال ٿين ٿا. گهٽ ۾ گهٽ ٻه مثال ضرور ٻڌائين.

اختصار

- جڏهن روشني ڇدي يا هلڪي ميڊيم (Rare medium) مان گذري گهاٽي ميڊيم (Denser medium) ۾ داخل ٿيندي آهي تہ اُها پنهنجي اسپيڊ (رفتار) بدلائي مڙي ويندي آهي. روشنيءَ جي هن طرح مڙي وڃڻ (مڙڻ) کي روشنيءَ جي موڙ چئبو آهي.
- روشنيءَ جي موڙ اسان جي اکين ۾ شين جي عکس ناهڻ ۾ مدد ڪري ٿي ۽ پاڻيءَ ۾ رهندڙ جانور کي پاڻيءَ جي اندر رهندي بہ پاڻيءَ کان ٻاهر واريون شيون ڏسڻ ۾ مدد ڪندي آهي. اندلٺ يا رينبو (Rainbow) بہ روشنيءَ جي موڙ جي ڪري ٺهندي آهي.
- روشنيءَ جو موڙ نما عدد (Refractive index) دراصل روشنيءَ جي خلا ۾ اسپيڊ يا رفتار ۽ اُن جي ڪنهن بہ ٻئي ميڊيم واري رفتار جي نسبت (Ratio) هوندو آهي. اهو هڪ قسم جو مستقل عدد (Constant) هوندو آهي ۽ اُن کي هن ريت معلوم ڪري سگهبو آهي:

$$\text{موڙ نما عدد (n)} = \frac{\text{روشنيءَ جي خلا واري اسپيڊ (C)}}{\text{روشني جي ميڊيم واري اسپيڊ(V)}}$$

- ڪرٽيڪل ڪنڊ (C) اُها **اينڊڙ ڪرڻي واري ڪنڊ** (Angle of incidence) هوندي آهي، جنهن لاءِ موڙ واري ڪنڊ (Angle of refraction) 90° درجن جي هوندي آهي.
- روشنيءَ جي مڪمل داخلي موٽ (Total Internal reflection) تڏهن ٿيندي آهي جڏهن گهاٽي ميڊيم ۾ موڙ ڪاڊل ڪرڻ جي **اينڊڙ ڪرڻي واري ڪنڊ** ، ڪرٽيڪل ڪنڊ کان وڌي ويندي آهي.
- رُڃ ۽ مڇيءَ کي نظر اينڊڙ شيون (Mirage and Fish Eye View) روشنيءَ جي مڪمل داخلي موٽ جي استعمال جا بہ خاص مثال آهن.
- بائنو ڪيولر (Binocular) ۽ پيرسڪوپ (Periscope) بہ روشني جي مڪمل داخلي موٽ (Total internal reflection) جي اُصول تي ڪم ڪندا آهن.
- روشني جڏهن پرزم مان گذرندي آهي تہ اُها مڙي ويندي آهي ۽ اُها اُن جي ترتيبي مختلف رنگن ۾ ورهائجي ويندي آهي. اُهي رنگ هي آهن: ڳاڙهو، نارنگي، پيلو، سائو، نيرو، انڊيگو (Indigo) يا واڱڻائي ۽ جامني. روشنيءَ جي هن ريت مختلف رنگن ۾ ورهائجي وڃڻ کي روشنيءَ جو ورڇجڻ (Dispersion of light) چئبو آهي.
- روشنيءَ جي مختلف رنگن واريءَ پٽيءَ کي اسپيڪٽرم (Spectrum) چئبو آهي.
- اندلٺ يا رينبو (Rainbow) قدرتي اسپيڪٽرم يا روشني جي رنگن واري پٽي هوندي آهي، جيڪا مينهن وسڻ کان پوءِ نظر ايندي آهي جڏهن هوا ۾ موجود پاڻيءَ جا باريڪ ذرڙا پرزم وانگر روشنيءَ کي مختلف رنگن ۾ ورهائي ڇڏيندا آهن.
- ڳاڙهو، سائو ۽ نيرو رنگ تي بنيادي يا پرائمري رنگ هوندا آهن جن کي پاڻ ۾ مختلف مقدار ۾ ملائي ڪيترائي مختلف رنگ ناهيا ويندا آهن. هنن حاصل ڪيل رنگن کي سيڪنڊري يا ثانوي رنگ چئبو آهي.
- ڪنهن بہ غير شفاف يا غير روشن جسم جو رنگ اُهو ئي ڏسڻ ۾ ايندو آهي جنهن رنگ کي اُهو جسم واپس موٽائيندو آهي ۽ باقي ٻين مختلف رنگن کي پاڻ ۾ جذب ڪري ونندو آهي. مثال طور: گاهہ سائي رنگ جو انهيءَ ڪري ڏسڻ ۾ ايندو آهي ڇاڪاڻ تہ اُهو روشني جي مختلف رنگن مان فقط سائي رنگ کي واپس موٽائيندو (Reflects back) آهي ۽ باقي ٻين سيني رنگن کي پاڻ ۾ جذب ڪري ڇڏيندو آهي.
- سفيد رنگ وارا جسم (Objects) روشنيءَ جا سيئي رنگ واپس موٽائي ڇڏيندا آهن.
- ڪاري رنگ وارا جسمَ وري روشنيءَ جا سيئي رنگ پاڻ ۾ جذب ڪري سگهندا آهن، اِنهيءَ ڪري اُهي ڪارا ئي نظر ايندا آهن.

ڏؤر جا سوال

1- هيٺيان خال ڀريو:

(i) جڏهن روشني گوني ڪنڊ واري پرزم مان گذرندي آهي ته اُها هڪ ڪنڊ ٺاهيندي آهي جيڪا ڪرٽيڪل ڪنڊ کان ________ هوندي آهي.

(ii) روشنيءَ جو مختلف رنگن ۾ ورهائجي وڃڻ کي ________ چئبو آهي.

(iii) پاڻيءَ جي ڪرٽيڪل ڪنڊ ________ هوندي آهي.

(iv) بائنوڪيولر ۾ پري وارين شين کي ڏسڻ لاءِ ________ پرزم استعمال ٿيندا آهن.

(v) جيڪڏهن ڪو جسم روشنيءَ جا سيئي مختلف رنگ جذب ڪري سگهندو آهي ته اُهو ________ رنگ جو ڏسڻ ۾ ايندو آهي.

2- روشنيءَ جي مختلف رنگن جا ڪي به پنج ڪم (ڪتاب ۾ بيان ڪيل کان علاوه) واضح ڪري ٻڌايو.

3- پاڻيءَ ۽ شيشي مان روشني جي موڙ جا ليبل وارا خاڪا تيار ڪري ڏيکاريو.

4- هيٺين جي ڀيٽ ڪري ڏيکاريو:

(i) حقيقي ۽ ظاهري نظر ايندڙ اونهائي

(ii) پرائمري ۽ سيڪنڊري رنگ

5- (الف) روشنيءَ جي موڙ جا قاعدا (Laws of refraction) بيان ڪري ٻڌايو.

(ب) موڙ نما عدد (Refractive index) جا ٻه مثال ڏئي وضاحت ڪيو.

6- هيٺ ڏنل ٻن حالتن جي ليبل ٿيل خاڪن جي وسيلي وضاحت ڪيو.

(i) رُڃ (Mirage)

(ii) مڇيءَ جو پاڻيءَ جي اندران ڏسڻ (Fish eye view)

پراجيڪٽ

روشنيءَ جي مختلف خاصيتن جهڙوڪ: روشنيءَ جي موٽ (Reflection of light)، روشنيءَ جي موڙ (Refraction of light) ۽ روشنيءَ جو رنگن ۾ ورهائجي وڃڻ (Dispersion of light) جي اسان جي زندگيءَ ۾ مختلف اهميت هوندي آهي. روشنيءَ جون اِهي خاصيتون انسانن ۽ ٻين جاندارن جي زندگيءَ ۾ اهم ڪردار ادا ڪن ٿيون. اسان ماحول ۾ مختلف رنگن جون شيون ڏسندا آهيون ۽ اُنهن مان لطف اندوز به ٿيندا آهيون. اسان ٻيون ڪيترين ئي نهيل شيون (Devices) استعمال ڪندا آهيون جن ۾ روشنيءَ جون تئي خاصيتون ڪم اينديون آهن.

توهان پنهنجي آس پاس واري ماحول کي هڪ هفتي لاءِ جاچي ڏسو ۽ اُن ۾ روشنيءَ جي موڙ (Refraction of light)، روشنيءَ جي مڪمل داخلي موٽ (Total internal reflection) ۽ روشنيءَ جو مختلف رنگن ۾ ورهائجي وڃڻ (Dispersion of light) جهڙن عملن جا ثبوت ۽ مثال پيش ڪيو.

(الف) اهڙن واقعن ۽ موقعن جي هڪ لسٽ تيار ڪيو جنهن ۾ توهان روشنيءَ جي موڙ، روشنيءَ جي مڪمل داخلي موٽ ۽ روشنيءَ جو مختلف رنگن ۾ ورهائجي وڃڻ جهڙا واقعا ڏٺا هوندا.

(ب) اُهي حالتون ۽ سبب بيان ڪيو جن جي ڪري روشنيءَ جي موڙ، روشنيءَ جي مڪمل داخلي موٽ ۽ روشنيءَ جو مختلف رنگن ۾ ورهائجي وڃڻ وارا عمل ظاهر ٿين ٿا.

(ج) هڪ اهڙو واقعو ضرور بيان ڪيو جنهن ۾ روشنيءَ جا مٿيان ٽئي عمل هڪ ئي وقت ظاهر ٿيندا هجن.

(د) وضاحت سان بيان ڪري ٻڌايو ته جيڪڏهن اسان جي ماحول ۾ قدرتي طور روشنيءَ جي موڙ، روشنيءَ جي مڪمل داخلي موٽ ۽ روشنيءَ جي مختلف رنگن ۾ ورهائجي وڃڻ جهڙا عمل نه ٿيندا هجن ته پوءِ اسان جي زندگيءَ تي ڪهڙا اثر پوندا؟

باب
10

آواز جون لهرون
(Sound Waves)

توهان اڳئين ڪلاس ۾ پڙهي آيا آهيو تہ آواز بہ توانائيءَ جو هڪ قسم آهي جيڪو جسمن جي لرزش ڪرڻ سان پيدا ٿئي ٿو. آواز کي هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ تائين پهچڻ لاءِ ڪنهن بہ مادي واري شيءِ يعني ميڊيم جي ضرورت هوندي آهي. اُنهيءَ ميڊيم جي خاصيتن مان آواز جي ٻڌڻ (Audibility) ۽ اُن جي معيار (Quality) جي خبر پوي ٿي. توهان ڪي ڪڏهن پنهنجي دوستن ڪي فون تي ڳالهائڻ واري آواز ۽ روبرو ڳالهائڻ واري آواز جو ڪو تجربو ٿيو آهي؟

توهان کي خبر آهي تہ پاڻيءَ ۾ پٿر اُڇلائڻ سان اُن ۾ گول لهرون (Ripples) پيدا ڪري سگهجن ٿيون. (جيئن شڪل 10.1 ۾ ڏيکاريل آهي) پاڻيءَ ۾ اهي لهرون ڪيئن ٿيون پيدا ٿين؟ اِهي لهرون دراصل پاڻيءَ جي ماليڪيولز جي لرزش (Vibrations) ٿئي تہ هونديون آهن. اسان هاڻي انهن گول لهرن (Ripples) جي هن ريت وصف بيان ڪنداسين تہ اُهي هڪ قسم جي خلل اندازي يا مداخلت هوندي آهي، جيڪا جسم ۾ لرزش جي ڪري پيدا ٿئي ٿي.

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون ڳالهيون سکندا:

- ✓ اُڀيون ۽ پاسيريون لهرون
- ✓ سائنسي اصطلاحن جهڙوڪ: لهري ڊيگهہ (Wave length)، اسپيڊ يا رفتار، ايمپلي ٽيوڊ (Amplitude) ۽ فريڪئنسي (Frequency) جون تعارف
- ✓ پچ ۽ وڏو آواز (Loudness)
- ✓ قابلِ سماعت يعني ٻڌڻ لائق آواز جي فريڪئنسي (Frequency) جون حدون (Range).
- ✓ اسان جي روزمره زندگيءَ ۾ مختلف قسم جي آوازن جو استعمال (جهڙوڪ: دروازي واري گهنٽي يا بيل، سائرن، ٽيليفون، ريڊيو، اسٽيريوز (Stereos)، تماڪ نوشي معلوم ڪندڙ اوزار، حفاظتي سسٽم وارا الارم يا گهنٽيون.

توهان ان قابل ٿي ويندا تہ:

- ➢ لهري ڊيگهہ، فريڪئنسي، آواز جو ايمپلي ٽيوڊ يا **شدت** ٿيڻ بيان ڪري سگهندا ۽ اُنهن جا پيمائشي يونٽ پڻ ٻڌائي سگهندا.
- ➢ اُهي شيون (Factors) ٻڌائي سگهندا جن تي آواز جو دارومدار هوندو آهي.
- ➢ تحقيق ڪري پنهنجي گهر، آس پاس ۽ پسگردائي ۾ مختلف قسم جا آواز پيدا ڪندڙ اوزار ۽ ٻيون شيون معلوم ڪري ٻڌائي سگهندا.
- ➢ ماڻهن ۽ ٻين جانورن جي ٻڌڻ جهڙي فريڪئنسي جي حد جي ڀيٽ ڪري سگهندا.
- ➢ ڪوبہ موسيقيءَ جو اوزار تيار ڪري اُن جي آواز جو تعلق اُن جي شڪل سان واضح ڪري بيان ڪري سگهندا.
- ➢ روزمره زندگيءَ ۾ مختلف آوازن جي استعمال کي بيان ڪري سگهندا.

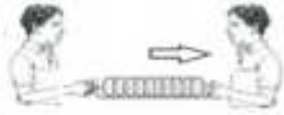
شڪل 10.1: پاڻيءَ ۾ پيدا ٿيندڙ گول لهرون (Ripples)

پاسيريون (أفقي) ۽ أڀيون (عمودي) قسم جون لهرون:
(Transverse and Longitudinal Waves)

✓ آواز جي لهري ڊيگهه (Wave Length)، فريڪئنسي ۽ اُن جي شدت (Amplitude) بيان ڪري ٻڌايو ۽ اُنهن جا پيمائشي يونٽ بہ بيان ڪيو.

لهرون توانائيءَ کي هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ تائين پهچائين ٿيون. پر توانائيءَ جا مختلف قسم مختلف قسمن جي لهرن جي ذريعي هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ تائين پهچندا آهن. هنن لهرن جون خاص نراليون خاصيتون هونديون آهن. مثال طور: آواز جي لهرن کي اڳتي وڌڻ لاءِ ڪنهن ميڊيم يعني مادي واري ڪابہ شيءِ جهڙوڪ ڌاتو (Metals)، پاڻي ۽ هوا جي ضرورت هوندي آهي.

شڪل 10.2: آواز جون لهرون

سرگرمي 10.1: مختلف قسمن جي لهرن جون خاصيتون معلوم ڪرڻ.

گهربل شيون:
ہ پلاسٽڪ جا ڪوائل يا اسپرنگ (Slinky)، پين ۽ پينسل.

طريقو:
ہ شاگرد هڪ ٻئي جي آمهون سامهون لوهہ جو اسپرنگ (Slinky) ڪٽي ويهن جيئن شڪل نمبر 10.3 (الف) ۾ ڏيکاريل آهي.

شڪل 10.3 (الف)

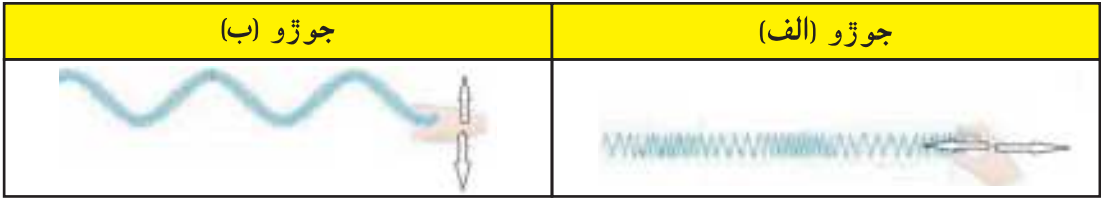
شڪل 10.3 (ب)

پهريون جوڙو (الف): پهريائين لوهہ جي اسپرنگ (Slinky) کي پوري زور سان دٻايو.

نوٽ: اُهو اسپرنگ ڪنهن حد تائين دٻجي ويندو ۽ ٻئي شاگرد (يا ميمبر) جي هٿ ۾ چمبڙي پوندو جيئن شڪل 10.3 (ب) ۾ ڏيکاريل آهي. هاڻي اسپرنگ تان داٻ هٽايو.

جوڙو (ب): اسپرنگ کي هيٺ مٿي تيز رفتار سان چرپر ڏيو. جوڙي (الف) ۽ جوڙي (ب) جي ٻنهي اسپرنگن جي چرپر جو چڱيءَ طرح مشاهدو ڪيو. سوالن جي جواب لاءِ توهان کي ڳالهيون لکندا رهو جيڪي مشاهدي واري ڪالم ۾ ڏنل آهن.

مشاهدا:

جوڙو (الف)	جوڙو (ب)

شڪل 10.3 (ج): هٿن جي حرڪت ۽ لهرن جي نهڻ جو طرف

- ڇا اسپرنگ يا سِلنڪيءَ جي لرزش اُن جي لهر جي رُخ سان عمودي طرح جي آهي؟
- ڇا اسپرنگ يا سِلنڪيءَ ۾ دٻاءَ وارا ٻيا هنڌ بہ موجود آهن؟
- اسپرنگ يا سلنڪيءَ جي چرپر ڪرڻ وقت اُن ۾ ڪيتريون لهرون پيدا ٿيون آهن؟

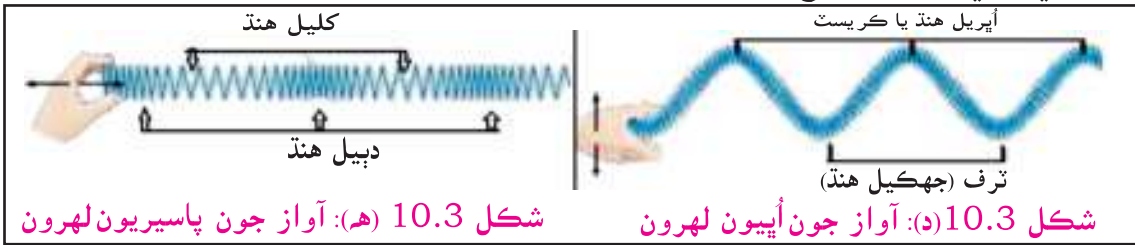
سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- اسپرنگ يا سِلنڪي جي اُيي ۽ پاسيري حالت ۾ چرپر ڪرڻ وقت ڪيترن قسمن جون لهرون پيدا ٿين ٿيون؟

2- شڪل 10.3 (ج) ۾ ڏيکاريل اسپرنگ ۾ پيدا ٿيندڙ لهرن (Waves) جون خاصيتون ڪهڙيون آهن؟

جوڙي (الف) جي طرفان سِلنڪيءَ جي پيدا ڪيل لهرن ۾ دٻاءَ (Compression) ۽ ڪُلڻ يا وِڇين وارا هنڌ موجود آهن ۽ اُن جي ذرڙن جي چرپر جو رُخ لهر جي هلڻ واري رخ سان بلڪل متوازي (Parallel) آهي. اِنهيءَ جي برعڪس (اُبتڙ) جوڙي (ب) جي طرفان سلنڪيءَ/ اسپرنگ ۾ پيدا ٿيل لهرن ۾ اُيريل (Crests) ۽ هيٺ جهڪيل (Troughs) هنڌ موجود آهن ۽ سِلنڪيءَ جي ذرڙن جي چرپر لهرن جي اڳتي وڌڻ واري رُخ سان بلڪل عمودي حالت ۾ آهن.

شڪل 10.3 (هہ): آواز جون پاسيريون لهرون

شڪل 10.3(د): آواز جون اُڀيون لهرون

جن لهرن ۾ دٻيل ۽ ڪليل (Compressions and rarefactions) حصا يا هنڌ هوندا آهن ۽ اُنهن ۾ مادي جي ذرڙن جي اڳتي پوئتي ٿيندڙ چرپر (Oscillation) لهرن واري رُخ ۾ متوازي هوندي آهي، تن کي پاسيريون لهرون (Longitudinal waves) چئبو آهي. هنن لهرن جا مثال زلزلن يا زمين جي اندر پيدا ٿيندڙ لهرون ۽ آواز واريون لهرون هونديون آهن. جيئن شڪل 10.3 (ج) ۾ڏيکاريل آهن. اِنهن لهرن جي برعڪس يعني اُبتڙ جن لهرن ۾ اُيريل يا ڪريسٽ (Crest) ۽ هيٺ جهڪيل (Troughs) حصا يا هنڌ هوندا آهن ۽ اُنهن ۾ مادي جا ذرڙا اڳتي پوئتي واري چرپر (Oscillation) لهرن جي اڳتي وڌڻ واري رُخ (طرف) سان عمودي (Perpendicular) هوندا آهن، تن کي اُڀيون يا عمودي لهرون (Transverse waves) چئبو آهي. هنن لهرن جا مثال آواز واريون لهرون ۽ روشنيءَ جون لهرون هونديون آهن.

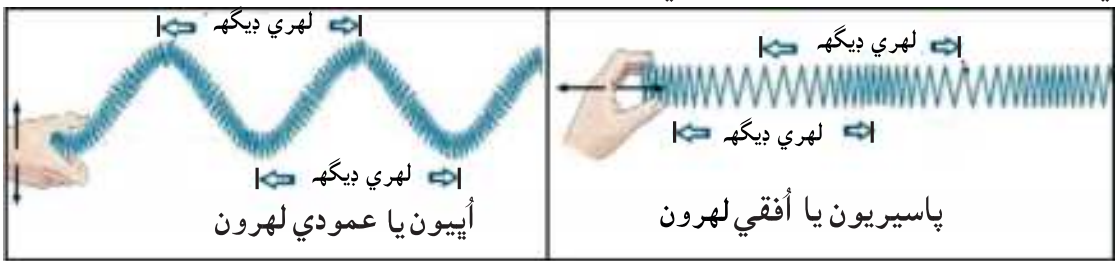
اِنهيءَ کان علاوه اُڀيون لهرون (Transverse waves) خلا (Space) مان به گذري وينديون آهن پر پاسيريون لهرون (Longitudinal waves) کي اڳتي وڌڻ لاءِ يعني هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ تائين پهچڻ جي لاءِ ميڊيم يا ڪنهن مادي واريءَ شيءِ جي ضرورت هوندي آهي.

نهرن شين (Solids) مان گذرڻ لاءِ آواز جون لهرون اُڀي قسم (Transverse) جون هونديون آهن ڇاڪاڻ ته نهرين شين جا ماليڪيول پنهنجي ساڪن (هڪ هنڌ بيهي رهڻ) حالت واري جاءِ تي هيٺ مٿي چرپر ۽ لرزش ڪندا رهندا آهن ۽ پنهنجي توانائيءَ کي هڪ نُقطي کان ٻئي نُقطي تائين پهچائيندا رهندا آهن. پاڻياٺ ۽ گئسن جهڙن شين (جسمن) جي ماليڪيولز جي وچ ۾ وٿين يا خالي جڳهن جي هئڻ ڪري اُنهن مان آواز جون فقط پاسيري قسم يعني اُفقي قسم جون لهرون گذري سگهنديون آهن. آواز جي اسپيڊ ۽ اُن جي شدت (Audibility) يا ٻڌڻ جي حالت جو دارومدار به اُن جي گذرڻ واري ميڊيم جي ماليڪيولز جي چرپر جي نوعيت تي هوندو آهي.

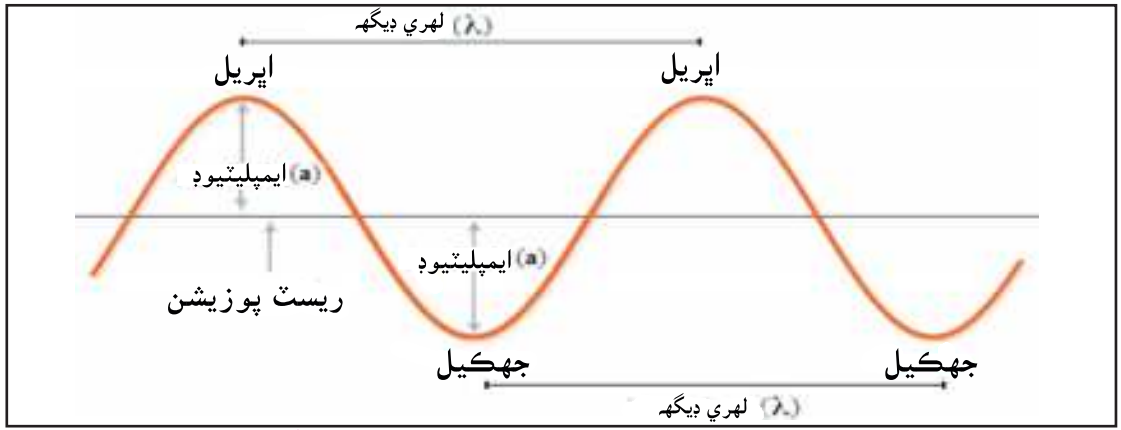
آواز جي لهرن جي خاصيتن کي بيان ڪرڻ لاءِ اسان کي پهريائين آواز بابت مختلف اصطلاح (Terms) سمجهڻ گهرجن. جيئن ته:

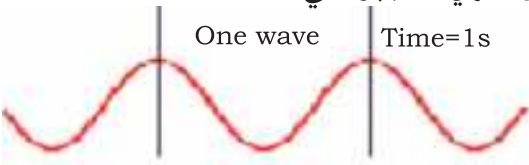
(i) لهر جي ڊيگهه يا لهري ڊيگهه (Wave length) (ii) فريڪئنسي (Frequency)
(iii) ايمپليٽيوڊ (Amplitude) (iv) لهرن جي اسپيڊ يا رفتار (Speed of waves)

(i) لهر جي ڊيگهه يا لهري ڊيگهه (Wave Length) :

ڪنهن به اُڀي لهر (Transverse wave) ۾ جيڪو مفاصلو اُن جي ٻن اُڀريل حصن (Crests) يا ٻن جهڪيل حصن (Troughs) جي وچ ۾ هوندو آهي ته اُن مفاصلي کي لهري ڊيگهه چئبو آهي، جيئن شڪل 10.4 ۾ ڏيکاريل آهي. اهڙيءَ طرح لهري ڊيگهه اُهو مفاصلو به هوندو آهي جيڪو لهر جي ڪن به ٻن دٻيل حصن (Compressions) يا ٻن ڪليل حصن (Rarefactions) جي وچ ۾ هوندو آهي. لهري ڊيگهه کي ظاهر ڪرڻ يا لکڻ لاءِ يوناني ٻوليءَ جو حرف ليمڊا (Lambda) (λ) استعمال ڪيو ويندو آهي ۽ اُن کي ماپڻ لاءِ ميٽر (m) استعمال ڪبو آهي.

شڪل 10.4: آواز جون لهرون

(ii) ايمپليٽيوڊ (Amplitude):

جيئن ته ڪا لهر هلڻ شروع ڪري ٿي ته اُن جي ذرڙن جي ساڪن نقطي کان اُن جي اڀريل (Crest) حصي جي چوٽيءَ تائين يا ٽرف يعني هيٺ جهڪيل حصي جي تري تائين مفاصلي کي Amplitude چئبو آهي. ايمپلي ٽيوڊ (a) به ميٽرن (m) ۾ ماپبو آهي يا ڊيسي بل (dB) ۾ ماپبو آهي جيڪو آواز جي دٻاءُ يا شدت ظاهر ڪندو آهي. هتي هيءَ ڳالهه سمجهڻ ضروري آهي ته ايمپليٽيوڊ ڪريسٽ (Crest) جي چوٽيءَ کان ۽ ٽرف جي تري (Bottom) تائين وارو مفاصلو نه هوندو آهي. ايمپليٽيوڊ (a) ۽ لهري ڊيگهه (λ) جي فرق کي شڪل 10.5 ۾ واضح ڪري ڏيکاريو ويو آهي.

شڪل 10.5: ايمپلي ٽيوڊ (a) ۽ لهري ڊيگهه (λ)

(iii) فريڪئنسي (Frequency): ڪنهن جسم ۾ پيدا ٿيندڙ لرزش (Vibrations) جي تعداد کي فريڪئنسي (f) چئبو آهي. فريڪئنسي کي هرٽز (Hz) Hertz ۾ ماپبو آهي. آواز جي لهرن جي فريڪئنسي (f) کي هيٺ ڏنل فارمولا جي ذريعي معلوم ڪري سگهبو آهي:

$$\text{فريڪئنسي (f)} = \frac{\text{لهرن جو تعداد}}{\text{وقت (سيڪنڊن ۾)}}$$

شڪل 10.6: آواز جي لهر جي فريڪئنسي

مثال طور: جيڪڏهن هڪڙي آواز جي لهر ڪنهن نقطي وٽان هڪ سيڪنڊ ۾ گذري وڃي ته اُن آواز جي فريڪئنسي 1 Hz ٿيندي ۽ اُن کي 1 Cycle/ S ذريعي ظاهر ڪيو ويندو آهي. هتي 'S' وقت کي سيڪنڊن ۾ ظاهر ڪري ٿي.

(iv) اسپيڊ (Speed): جيڪو مفاصلو ڪا هڪڙي آواز جي لهر هڪ يونٽ وقت ۾ طئي ڪري ته اُن کي آواز جي اسپيڊ يا رفتار چئبو آهي. اسپيڊ کي ميٽر في سيڪنڊ (m/s) ۾ ماپبو آهي. آواز ۽ روشني ٻئي توانائي جا قسم آهن پر ٻنهي جي اسپيڊ (Speed) جدا جدا هوندي آهي. روشنيءَ جون لهرون آواز جي لهرن کان وڌيڪ تيز اسپيڊ سان هلنديون آهن. اُن کان علاوه آواز جي لهرن جي اسپيڊ (يا آواز جي اسپيڊ) جو دارومدار گذرڻ واري ميڊيم جي خاصيتن تي به هوندو آهي. تنهنڪري آواز جي اسپيڊ مختلف ميڊيم مان گذرڻ تي پڻ مختلف هوندي آهي.
مثال طور: آواز نهرين شين (Solids) مان هوا يا گئسن جي ڀيٽ ۾ تيز رفتار سان گذري سگهندو آهي.

شڪل 10.7: ڪنوڻ ۽ گوڙ

جدول 10.1 آواز جي مختلف ميڊيا (Media) مان گذرڻ جي رفتار

ميڊيم	اسپيڊ	ميڊيم	اسپيڊ
هوا	343 m/s	هيرو	12000 m/s
پاڻي	1433 m/s	پڪي سِرَ	4176 m/s
اسٽيل	6100 m/s	ڪاٺ	3300- 3600 m/s

آواز جي اسپيڊ، لهري ڊيگهه ۽ فريڪئنسي جو تعلق:
(Relationship between Speed, wave length and frequency of Sound waves)

✓ ٻڌايو ته آواز جي گذرڻ جو دارومدار ڇا تي هوندو آهي؟

شڪل 10.7: رفتار، لهري ڊيگهه ۽ فريڪئنسي

اسان پنهنجي روزمره زندگيءَ ۾ ڪيترن ئي قسمن جي آوازن کي ٻڌندا رهون ٿا، جيڪي آمد ورفت جي گوڙ (Traffic noise) واري آواز کان سريلي ميوزڪ جي آواز تائين پيدا ٿيندا رهندا آهن. ڇا توهان ايترن وسيع قسمن جي آوازن جي پيدا ٿيڻ جا ڪي سبب بيان ڪري سگهندا؟ اِنهيءَ جو سبب هي آهي ته رياضيءَ جي لحاظ کان آواز جي لهرن جي اسپيڊ جو تعلق اُن (آواز) جي لهري ڊيگهه (Wave length) ۽ اُن جي لهرن جي فريڪئنسي سان هوندو آهي. (جيئن شڪل 10.7 ۾ ڏيکاريل آهي)

آواز جي معيار (Quality) جو دارومدار به اُن جي گذرڻ واري ميڊيم (Medium) جي خاصيتن، اُن جي فريڪئنسي، ايمپلي ٽيوڊ ۽ اُن جي لهرن جي اسپيڊ تي هوندو آهي. هنن ڳالهين جو اثر آواز جي ٻڌڻيءَ (Audibility) ۽ اُن جي خوشگواريءَ (Pleasantness) تي تمام گهڻو هوندو آهي. اجا به دلچسپ ڳالهه هيءَ آهي ته آمد ورفت جو آواز چاهي اڻ وڻندڙ ۽ پريشان ڪندڙ هجي يا قومي ترانو جو سريلو ۽ وڻندڙ آواز هجي ته آواز جي پِچ (Pitch) ۽ شدت (Loudness) اهڙيون به خاصيتون آهن جن تي آواز جو دارومدار رهندو آهي.

آواز جي پِچ ۽ اُن جي شدت (Pitch and Loudness):

پِچ (Pitch): پچ آواز جو بلند هئڻ (Highness) يا آهستي (lowness) هجڻ هوندو آهي. پچ کي ميڊيم يا جسم جي لرزش يا لوڏن جو تعداد (Rate of vibrations) يعني آواز جي لهرن جي فريڪئنسي (Frequency) جي ذريعي معلوم ڪري سگهبو آهي. جيئن ته پچ آواز جي احساس ڏيندڙ خاصيت هوندي آهي، انهيءَ ڪري اوچي (گهڻي) فريڪئنسي واريون آواز جون لهرون اوچي پچ يعني وڏي آواز واري سنهڙي آواز پيدا ڪرڻ لاءِ جڏهن ته گهٽ فريڪئنسي (Low frequency) واريون آواز جون لهرون ڳورو آواز پيدا ڪنديون آهن. عورتن ۽ ٻارن جو آواز جوان يا بالغ مردن جي آواز جي ڀيٽ ۾ سنهڙو (Thin) ۽ نفيس (Delicate) هوندو آهي.

سرگرمي 10.2: آواز جي اسپيڊ جا اثر، فريڪئنسي ۽ پِچ معلوم ڪري ڏيکاريو.

شڪل 10.8 (الف) سرگرمي 10.2 لاءِ باڪس

گهربل شيون:

هڪ سيٽ مستطيل پلاسٽڪ/ ڏاتو جو پينسل باڪس ۽ ٽي عدد هڪجيتري ڊيگهه وارا پر مختلف ٿولهه وارا ربڙ جا ڇلا، پينسل ۽ پين.

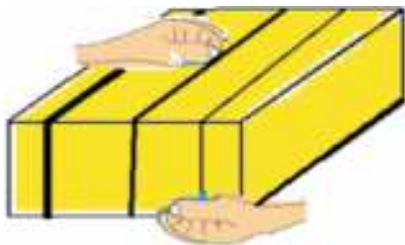
طريقو:

ربڙ جي هرهڪ ڇلي کي ڇڪي باڪس جي چوڏاري لڳايو جيئن شڪل 10.8 (الف) ۾ ڏيکاريل آهي.

سيني مان سنهڙي ربڙ جي ڇلي تي نشان 'A' لڳايو.

وچولي ڇلي تي 'B' ۽ ٿلهي ڇلي تي 'C' جو نشان لڳايو.

شڪل 10.8 (ب): باڪس کي جهلڻ ۽ ربڙ جي ڇلي کي آڱرين سان ڇورڻ

پهريائين باڪس کي هڪڙي هٿ ۾ جهليو ۽ ٻئي هٿ جي اڱين آڱر سان هرهڪ ربڙ جي ڇلي کي واري واري سان ڇوريندا رهو جيئن گِٽار جي تارن کي ڇوربو آهي. ڏسو شڪل 10.8 (ب). آڱرين ڇورڻ جي رفتار وڌائيندا رهو ۽ آواز جي پِچ ۾ فرق معلوم ڪندا رهو.

هرهڪ ربڙ جي ڇلي کي الڳ الڳ ڇڪي ڏسو ۽ آواز جي بلندي ۽ اُن جي ڳوري ۽ سنهڙن آوازن کي محسوس ڪري وٺو.

هاڻي ربڙ جي ڇلي 'B' کي وچ تي ڇڪي جهليو ۽ اُن کي ڪنهن ٻ ٻئي پاسي ڪان ڇڪي هن حالت ۾ آواز جي پچ جي حالت بيان ڪري ٻڌايو.

ربڙ جي ڇلي کي ٻئي ڪنهن هنڌ تان جهلي اُن جي ڊيگهه کي گهٽايو يا وڌايو. هاڻي ربڙ جي ڇلي جي ڊيگهه تبديل ڪرڻ تي آواز جي پچ ۾ ايندڙ تبديليءَ کي محسوس ڪري نوٽ ڪيو.

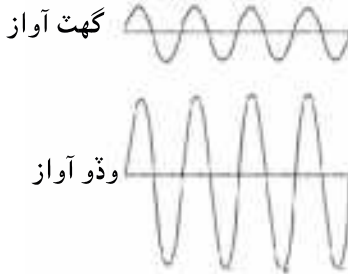
مشاهدا:

سرگرميءَ بابت کي سوال:

ربڙ جي چلي جي ٿولهه جي وڌڻ سان آواز جي پِچ تي ڪهڙو اثر پوي ٿو؟	ربڙ جو چلو (الف)	ربڙ جو چلو (ب)	ربڙ جو چلو (ج)
ربڙ جي چلي جي ڊيگهه وڌائڻ سان آواز جي پِچ تي ڪهڙو اثر پوي ٿو؟	ربڙ جي چلي (ب) جي جهلڻ جا مختلف هنڌ		
	وچ تي جهلڻ سان	وڏي ويو	گهٽجي ويو
آڱرين جي ڇورڻ جي رفتار وڌائڻ سان ربڙ جي چلي مان نڪرندڙ آواز تي ڪهڙو اثر پوي ٿو؟			

آواز جي ڳوراڻ (Loudness):

✓ تحقيق ڪري معلوم ڪيو تہ توهان جي گهر ۽ آس پاس ۾ مختلف قسم جا آواز پيدا ڪندڙ ڪهڙيون شيون موجود آهن؟

زوردار آواز (Loudness) بہ انساني ڪن ۾ آواز جو احساس پيدا ڪندڙ آهي. زوردار آواز بنيادي طور تي آواز جي لهرن جي ايمپلي ٽيوڊ (Amplitude) تي دارومدار رکندڙ آهي. اِنهيءَ کان علاوه آواز پيدا ڪندڙ ذريعي جي متاچري واري ايراضي ۽ ٻڌڻ واري جو اُن کان مفاصلو بہ آواز جي زوردار هئڻ تي اثر انداز ٿئي ٿو.

شڪل 10.9: آواز جو زوردار هئڻ: (الف) گرافڪس ۽ (ب) جهڳٽو

اُستاد لاءِ هدايتون: سيني شاگردن کي گروپن ۾ ورهائي هرهڪ گروپ کي سامان جو هڪ هڪ سيٽ ڏنو وڃي. گروپ جو هڪڙو ميمبر ربڙ جي چلي کي مختلف ڊيگهہ تائين ڇڪيندو. گروپ جا ٻيا ميمبر پنهنجن مشاهدن کي نوٽ بُڪ ۾ لکندا رهندا جيئن مٿي ڪالم نهيل آهن. پر خيال ڪجي تہ ربڙ جا چلا باڪسن جي چوڌاري بلڪل قابو (Tightly) ڇڪيل هجن.

انهيءَ کان علاوه زوردار آواز ۽ ڳوري آواز پيدا ڪرڻ ۾ وڌيڪ توانائيءَ جي ضرورت پوندي آهي. ٻين لفظن ۾ ائين چئجي ته گهٽي توانائيءَ سان وڏي ايمپلي ٽيوڊ واريون آواز جون لهرون پيدا ڪري سگهجن ٿيون، جيڪي وري آواز جي ڳوراڻ ۽ زوردار هئڻ ڪي پڻ وڌائين ٿيون.

سرگرمي 10.3: پنهنجي گهر ۽ آس پاس ۾ اهڙيون شيون معلوم ڪري ٻڌايو جيڪي مختلف قسم جا آواز پيدا ڪن ٿيون.

گهربل شيون:

پينسل/ پين

طريقو:

- سوچ ڪري ٻڌايو ته توهان صبح کان وني کهڙا مختلف آواز ٻڌا آهن؟
- اُنهن آوازن جي ذريعن جا نالا ٻڌايو ۽ اُنهن جي پِچ ۽ شدت (Loudness) جي تفاوت ڪي جدول ۾ 10.2 ۾ درج ڪيو.

نوٽ: ڪي ٻه ڇهه مختلف قسمن جا آواز معلوم ڪيو.

<table>
<tr><td>سرگرميءَ بابت سوال:
اُنهن ذريعن جا نالا ٻڌايو جن مان مختلف آواز پيدا ٿيا آهن.</td><td colspan="3">مشاهدا:
آواز جو معيار، اُن جي پِچ ۽ ان جي شدت (Loudness) واضح ڪري ٻڌايو.</td></tr>
<tr><td>اسڪول جي گهنڊ جو آواز</td><td>ڳورو</td><td>هلڪو</td><td>زوردار</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">سوال: جيڪڏهن آواز ڳورو آهي ته پوءِ اُن جي ڳوري هئڻ جا سبب ٻڌايو.
جواب:</td></tr>
<tr><td colspan="4">سوال: جيڪڏهن ڪو آواز هلڪو يا سنهڙو آهي ته اُن جا سبب ڇا ٿي سگهن ٿا؟
جواب:</td></tr>
<tr><td colspan="4">سوال: آواز جي معيار (Quality) ۽ اُن جي پِچ ۽ شدت (Loudness) جو هڪ ٻئي سان ڪو تعلق آهي؟
جواب:</td></tr>
</table>

جدول10.2: آواز جي خاصيتن جي وچ ۾ تفاوت معلوم ڪرڻ

آواز جي ٻڌڻ جهڙي فريڪئنسيءَ جي حد (Audible Frequency Range):

✓ انسانن ۽ ٻين مختلف جانورن جي ٻڌڻ واري فريڪئنسي جي حدن جي ڀيٽ ڪرڻ.

آواز جي شدت (Loudness) ۽ پِچ مان آواز جي معيار (Quality) ۽ سختي (Intensity) معلوم ٿيندي آهي. هتي معيار ۽ سختيءَ جو مطلب آواز جي ڳوراڻ (Heavy) يا سنهڙو، زوردار يا آهستي ۽ انسانن ۽ مختلف جانورن جا ٻڌڻ جهڙا آواز آهن. ڇا توهان لفظ 'ٻڌڻ جهڙو' بيان ڪري سگهندا؟ 'ٻڌڻ جهڙو' (Audible) آواز معنيٰ جيڪو آواز ٻڌي سگهجي. اِهڙيءَ طرح ٻڌڻ جهڙي فريڪئنسي حد جي معنيٰ فريڪئنسيز (Frequencies) جي اُها حد جيڪا جانور ۽ ماڻهو ٻڌي سگهن. پر تڏهن به ٻڌڻ جهڙي فريڪئنسي جي حد ماڻهن ۽ مختلف قسم جي جانورن لاءِ مختلف هوندي آهي.

جدول/ چارٽ 10.3 مختلف قسم جي جانورن جي ٻڌڻ جهڙي فريڪئنسي جي حد کي ظاهر ڪري ٿو.

جانور	ٻڌڻ جهڙي فريڪئنسي جي حد	جانور	ٻڌڻ جهڙي فريڪئنسي جي حد
انسان	20-20,000 Hz	ٻلي	45-64,000 Hz
هاٿي	16-20,000 Hz	ڊولفن	20-120,000 Hz
ويل (Whale)	10-31,000 Hz	چمڙو	2,000-110,000 Hz
ڪتو	67-45,000 Hz		

سرگرمي 10.4: موسيقيءَ جو اوزار ناهي آواز ۽ اُن جي بناوت (Shape) جي وچ ۾ تعلق کي واضح ڪري ٻڌايو.

گهربل شيون:

چارٽ شيٽ ٻه عدد، نيرو/ ڪارو مارڪر، قينچي، فوٽ پٽي، اسڪاچ ٽيپ ۽ ڪئونر جي اسٽڪ.

طريقو:

- فوٽ پٽيءَ سان ٻن چارٽ شيٽ جي ٽڪرن جي ڊيگهه ماپ ڪري ڏسو.
- ڪارڊ بورڊ (پاڻي) جي ٽڪرن مان ٻجيون (Stoppers) ناهڻ لاءِ محفوظ ڪري رکو.
- گول فلوٽ يا بانسري لاءِ اسٽاپر يا ڍڪ ناهڻ: پاڻي جو هڪ ٽُڪر ڪٽي اُن تي گول دائرو ناهيو. هن گول دائري جي اندرئين پاسي کان قينچيءَ سان گول ٽڪر ڪتري ونو.
- مستطيل فلوٽ يا بانسري لاءِ اسٽاپر ناهڻ: پاڻي جو ٻيو ٽڪر اُن تي مستطيل جي شڪل ناهيو. هن کي اندرئين پاسي کان ڪتري مستطيل ٽڪر ڪڍي ونو.
- هرهڪ ڪارڊ بورڊ (پاڻي) جي هڪڙيءَ پچڙيءَ وٽان 2 انچ ڊگهيون ليڪون ڪيو ۽ اُنهن تي مارڪر سان نشان ڪيو.
- ڪارائي يا ڪٽر سان پاڻن مان ٻه انچ ڊگها ٽڪر ڪپي الڳ ڪيو.

هن لائين کي اڳتي وڌائي اُن تي 0.7 انچ پري نشان لڳايو جيئن شڪل 10.10 (الف) ۾ ڏيکاريل آهي. هيءَ اُها جڳهه آهي جتي هوا جي داخل ٿيڻ لاءِ ٽڪرو ڪپي ڌار ڪبو. اِنهيءَ ليڪ کي 3 انچ اڳتي وڌايو ۽ نشان لڳايو ۽ پوءِ ليڪ کي 7 ملي ميٽر اڃا بہ وڌايو ۽ اُتي نشان لڳايو. هي 7mm ڀهريون سوراخ ٿيندو جتي هٿ جي ڀهرين آڱر رکي فلوٽ کي وڄائبو. هن نقطي کان 0.7 انچ مفاصلي تي ڇڏي هرهڪ 7mm واري نشان تي پنج سوراخ ٺاهيو جيئن شڪل 10.10 (ب) ۾ ڏيکاريل آهي. هڪ شيٽ کي گولائي ۾ ويڙهيو ۽ بيءَ شيٽ کي مستطيل جي شڪل ۾ ويڙهيو.

شڪل 10.10(الف): هوا جي لاءِ رستو ڪيئن ٺاهجي

شڪل 10.10(ب): نشان ڪيئن لڳائجن

شڪل 10.10(ج): بانسريءَ جو هڪ چيڙو ڪيئن بند ڪجي

اسڪاچ ٽيپ سان ٺاهيل گول سلينڊر ۽ مستطيل سلينڊر وارين شيٽن کي قابو ڪري بيهاريو تہ جيئن اُهي بانسري يا فلوٽ کي وڄائڻ وقت کُلي نہ سگهن.

ٺاهيل گول ٽيوب يا سلينڊر جي هرهڪ پڇڙيءَ تي ڍڪ (Stopper) لڳايو. ڍَڪن جي اندرئين پاسي تي ٿورو گِلو (Glue) لڳايو ۽ اُن جي پاسن کي دٻايو تہ جيئن اُهي مضبوطيءَ سان چمبڙي وڃن. هاڻي هن ٽيوب کي خشڪ ٿيڻ لاءِ رکي ڇڏيو جيئن شڪل 10.10 (ج) ۾ ڏيکاريل آهي.

انهيءَ ساڳئي طريقي سان مستطيل شڪل وارو ٽيوب بہ تيار ڪيو.

هرهڪ شاگرد واري واري سان فلوٽ يا بانسري وڄائي ڏسي ۽ ٻنهي بانسرين جي آواز جو فرق محسوس ڪري اُن کي هيٺ ڏنل چارٽ نمبر 10.4 ۾ درج ڪرڻ گهرجي.

مشاهدا:

چارٽ نمبر 10.4 بانسرين يا موسيقيءَ جي اوزارن مان پيدا ٿيندڙ آواز جيبناوت ۽ آواز جي نوعيت يا قسم جو هڪ ٻئي سان تعلق معلوم ڪرڻ.

آواز جو ذريعو	آواز جي معيار جو فرق
گول فلوٽ يا بانسري	
مستطيل فلوٽ يا بانسري	

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- بانسريءَ جي بناوتي شڪل اُنهيءَ جي آواز جي معيار (Quality) تي ڪيتري قدر اثر انداز ٿئي ٿي؟
2- ٻنهي بانسرين جي آواز ۾ ڪهڙا ڪهڙا فرق ٿيا؟ تن جي هڪ لسٽ تيار ڪري ڏيکاريو.
3- ڪهڙيءَ بانسريءَ جي آواز جي پِچ مٿي هئي؟
4- ڪهڙيءَ بانسريءَ جي آواز جي پِچ گهٽ هئي؟

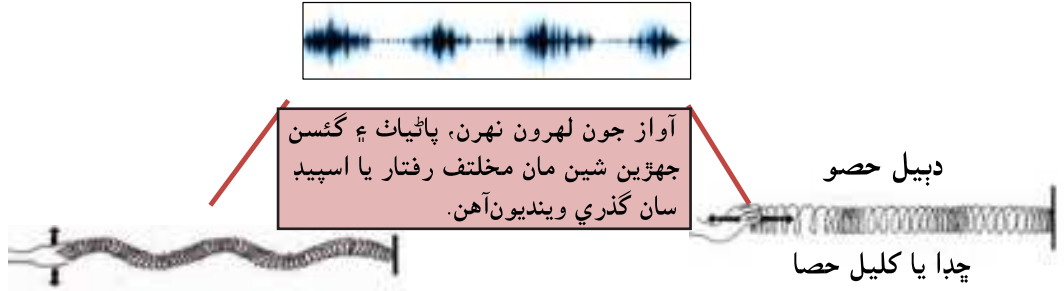
روزمره زندگيءَ ۾ مختلف قسمن جي آوازن جو استعمال ٽيڻ

✓ روزمره زندگيءَ ۾ مختلف قسمن جي آوازن جو استعمال ٽيڻ معلوم ڪرڻ.

آواز جا توانائيءَ جي صورت ۾ اسان جي روزمره زندگيءَ ۾ ڪيترا ئي مختلف استعمال ٿين ٿا. الٽرا سانڪ (Ultra sonic) ڪان انفرا سانڪ آواز تائين مختلف فريڪئنسي وارا سيئي آواز انسان جي ڀلائيءَ لاءِ ڪم اچي رهيا آهن. آواز انسان جي سلامتيءَ ۽ حفاظت لاءِ استعمال ٿين ٿا ۽ بيمارين جي معلوم ڪرڻ ۽ اُنهن جي علاج لاءِ ٽيلي ڪميونيڪيشنز (Telecommunications) ۽ تفريحي ڪمن لاءِ روزمره استعمال ٿين ٿا. مثال طور: هارن (Horn)، اذان يا بانگ، گهنڊ،آمد ورفت (Traffic) جي اعلان ڪرڻ ۽ انڪشافات ڪرڻ (Findings) جا آواز روزانو استعمال ٿيندڙ آوازن ۾ شامل آهن.

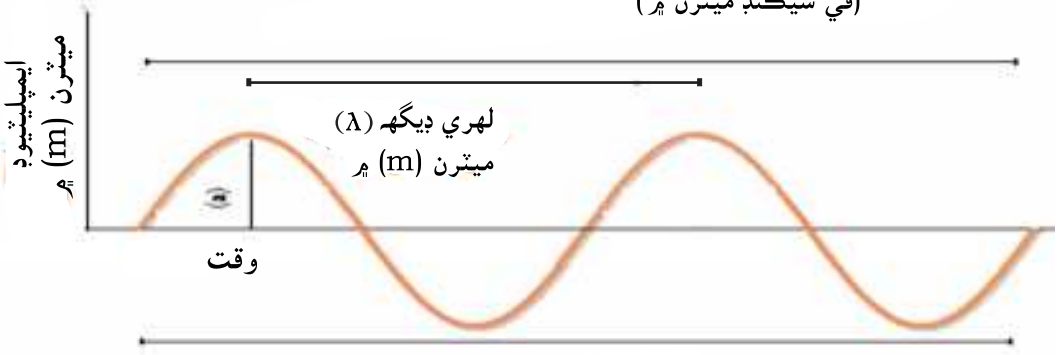
معمول جي ڪمن ۾ آواز جو استعمال

شڪل 10.11 (الف) گهر واري گهنٽي	شڪل 10.11 (ب) گهر جي سلامتي واري گهنٽي
گهر واريءَ گهنٽيءَ جو آواز ٻڌائي ٿو تہ دروازي جي ٻئي پاسي ڪو ماڻهو موجود آهي.	گهر جي سلامتيءَ واريءَ گهنٽيءَ جو آواز اُن ۾ رهندڙ کي ڪنهن خطري کان آگاهہ ڪندو آهي.
شڪل 10.11 (ج) دونهي کان آگاهہ ڪندڙ اوزار	شڪل 10.11 (د) موبائيل فون
دونهي کان آگاهہ ڪندڙ اوزار اسان جو ڌيان دونهي واري ذريعي ڏانهن ڇڪائيندو آهي. هيءُ بہ اسان جي سلامتيءَ ۽ حفاظت لاءِ هوندو آهي.	موبائيل فون جو آواز اسان کي ڪنهن پري واري مفاصلي تان ايندڙ پيغام ڏانهن ڌيان ڇڪائيندو آهي.
شڪل 10.11 (و) سائرن	شڪل 10.11 (هہ): گاڏي بيهارڻ واري هنڌ تي سينسر سسٽم وارو اوزار
سائرن کي ڪيترن ئي موقعن تي استعمال ڪبو آهي تہ جيئن ماڻهن کي مختلف واقعن کان آگاهہ ڪري سگهجي. اُهو اسان کي ايندڙ خطرن کان خبردار ڪندو آهي.	پارڪنگ سينسر سسٽم (Parking sensor system) ۾ الٽراسانڪ آواز وارا آگاهہ ڪندڙ اوزار لڳل هوندا آهن، جيڪي ڪنهن شيءِ کي گاڏيءَ کي ڇهڻ يا ٽڪرائڻ سان وڏين لهرن وارا آواز پيدا ڪندا آهن. هي سسٽم ڊرائيور کي گاڏي کي ڇهڻ يا ٽڪرائڻ واري شيءِ ۽ ان جي رُخ ٻڌائڻ ۾ پڻ آگاهہ ڪندو آهي.
شڪل 10.11 (ز): موسيقيءَ وارو سسٽم	شڪل 10.11 (ح) ريڊيو
ميوزڪ سسٽم اسان کي مناسب آواز جي شدت سان وندرائيندو آهي.	ريڊيو مختلف قسمن جي آواز جي لهرن کي (موسيقي ۽ ٻيو آواز) منتقل ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندو رهي ٿو.

اختصار

آواز جون لهرون نهرن شين ۾ اُيي قسم جون هونديون آهن.

آواز جون لهرون پاٽيات ۾ گئسن ۾ پاسيري قسمن جون هونديون آهن

آواز جي لهرن بابت اصطلاح ۽ انهن جون نشانيون ۽ فارمولا

اسپيڊ (C) = لهري ڊيگهه (λ) X فريڪئنسي (f)

(في سيڪنڊ ميٽرن ۾)

فريڪئنسي (f) هرٽز (Hz) = لهرن جو تعداد / وقت (سيڪنڊن ۾)

پچ ۽ آواز جي اوچائي آواز جون خاص خاصيتون هونديون آهن

آواز جي اُوچائي اصل ۾ انساني ڪن ۾ پيدا ٿيل احساس هوندو آهي

پچ در اصل آواز جي اوچائي ۽ ان جي هيناهين آهي

آواز جا استعمال

انسانن ۽ جانورن جي ٻڌڻ وارين فريڪئنسيز جون حدون

ڏؤر جا سوال

1- هيٺين سوالن جي جوابن مان صحيح جواب تي گول دائرو لڳايو:

(i) آواز ۽ روشني ڪهڙي قسم جي لهرن جي ذريعي هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ تائين پهچندا آهن؟

(الف) أيين لهرن جي ذريعي (ب) پاسيري لهرن جي ذريعي

(ج) ٻنهي أيين ۽ پاسيري لهرن جي ذريعي

(ii) لهري ڊيگهه کي ڪهڙي نشان ذريعي ظاهر ڪبو آهي؟

(الف) V (ب) λ (ج) δ

(iii) انسان جو ڪن ڪيتريءَ فريڪئنسي وارا آواز ٻڌي سگهندو آهي؟

(الف) 16-20,000 Hz (ب) 20-20,000 Hz (ج) 20-3,000 Hz

(iv) آواز ڪهڙيءَ شيءِ مان تمام تڪڙو گذري ويندو آهي؟

(الف) هوا (ب) پاڻي (ج) ڪاٺ

(v) ڊيسي بل ڪهڙيءَ شيءِ جي ماپ جو يونٽ آهي؟

(الف) پِچ (Pitch) (ب) ايمپليٽيوڊ (ج) لهري ڊيگهه

2- آواز جي معيار (Quality) ۽ شدت (Intensity) جو دارومدار ڇا تي هوندو آهي؟

3- انسان لاءِ آواز جي اهميت وارا ڪي ٻه پنج ذريعا بيان ڪري ٻڌايو.

4- هيٺ ڏنل آواز جي فريڪئنسي جي گهٽ ۾ گهٽ ۽ وڌ ۾ وڌ حد ڏني وئي آهي. انهنحدن مان نوجوان عورت، ڀڊو ماڻهو، چمڙو، ٻلي، وهيل مڇي ، ڪتو، ڈالفن ۽ هاٿي جي ٻڌڻ جي حد ٻڌايو.

آواز جي لهرن جي فريڪئنسي جي حد	مختلف جاندارن جي ٻڌڻ واري فريڪئنسي جي حد
20-15,000 Hz	
2,000-110,000 Hz	
20-120,000 Hz	
45-64,000 Hz	

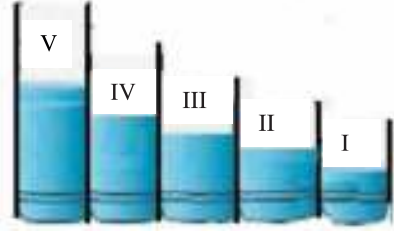
پراجيڪٽ

معلومات: آواز جو معيار (Quality)، شدت (Intensity)، گهٽ ۾ گهٽ ۽ وڌ ۾ وڌ وارو مقدار يا حد، اُن جي لهري ڊيگهه (Wave length)، ايمپلي ٽيوڊ (Amplitude)، فريڪئنسي (Frequency) ۽ اُن جي لهرن جي اسپيڊ تي دارومدار رکن ٿا. اِنهيءَ ڪان علاوه ڪنهن به موسيقي جي اوزار جي بناوتي شڪل (Shape) به آواز جي معيار ۽ اُن جي شدت (Intensity) تي ۽ اُن اوزار جي موسيقي تي وڏو اثر وجهي ٿي. بانسريءَ وانگر ليبارٽريءَ ۾ تيار ڪيل زائيلو فون (Xylophone) به آواز جي معيار جو اُن جي شدت سان تعلق کي واضح ڪري ٿي.

هاڻي اچو ته هڪ زائلو فون تيار ڪري آواز پيدا ڪندڙ ذريعي (Source) جي بناوت ۽ شڪل يعني (Shape) جو آواز جي معيار سان تعلق معلوم ڪري ڏسون.

اوزار ۽ گهربل شيون:

- پنج عدد هڪ لٽر واريون پاڻيءَ جون بوتلون/ پلاسٽڪ جا کليل منهن ۽ سڌي تري وارا پنج جار
- ڪٽر يا ڪيپنڊڙ اوزار
- هڪ انچ ويڪر وارو اسڪاچ ٽئپ (Scotch tape)
- ڌاتوءَ جو نهيل چمچو
- پاڻيءَ جا 3 لٽر
- هڪ ماپ سلينڊر (Measuring cylinder)

V IV III II I

طريقو:

1- بوتلن کي ڪپي پنجن سائيزن (Sizes) جون هڪ هڪ انچ جي تفاوت واريون 5 بوتلون يا جار ٺاهيو.

2- هنن بوتلن تي I، II، III، IV ۽ V جا نشان لڳايو.

3- سيني بوتلن کي پاڻ ۾ قابو ڪري رکو جيئن شڪل ۾ ڏيکاريل آهي.

4- بوتل نمبر V ۾ 400 ml پاڻي جا وجهو. بوتل نمبر IV ۾ پاڻيءَ جا 350 ml وجهو، بوتل نمبر III ۾ پاڻيءَ جا 250 ml، بوتل نمبر II ۾ پاڻيءَ جا 200 ml ۽ بوتل نمبر I ۾ پاڻيءَ جا 100 ml وجهو.

5- چمچي سان بوتلن/ جارس کي آهستي هن ترتيب سان ڌڪ هڻو: IV، II، V، I ۽ III. توهان هن ترتيب کي بدلائيندا رهو ۽ مختلف ڌُن (Rhythms) وارا موسيقيءَ جا آواز ٻڌي محظوظ ٿيو.

6- سيني مختلف ترتيب وارن آوازن جي وچ ۾ ظاهر ٿيندڙ تفاوت پڻ لکندا رهو.

سرگرميءَ بابت سوال:

زائلوفون جي بناوتي شڪل (Shape) ۽ اُن مان پيدا ٿيندڙ موسيقيءَ واري آواز جو پاڻ ۾ تعلق بيان ڪري ٻڌايو.

اچا اڳتي وڌو: ڇا توهان ڪاٺ جي بلاڪن سان زائلوفون ٺاهي اُن جي بناوتي شڪل (Shape) ۽ اُن مان پيدا ٿيندڙ آوازن جو پاڻ ۾ تعلق بيان ڪري سگهندا؟

باب 11

بجليءَ جا سرڪٽ ۽ بجليءَ جو ڪرنٽ
(Circuits and Electric Current)

جيئن تہ توهان کي معلوم آهي تہ بجلي بہ توانائيءَ جو هڪ اهم ذريعو آهي. اڄ ڪلهہ بجلي اسان جي زندگيءَ جي بنيادي ضرورت بڻجي وئي آهي. بجليءَ بنا زندگيءَ جي باري ۾ خيال ڪري ڏسو؟

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ✓ بجلي ڪرنٽ جو هلڻ (طرف)
- ✓ بجلي سرڪٽس جا قسم (پوروچوٽ ۽ سيريز وارا سرڪٽ)
- ✓ بجلي سرڪٽ ۾ توانائيءَ جو منتقل ٿيڻ.
- ✓ بجلي ڪرنٽ جا اثر (گرمي، ڪيميائي ۽ مقناطيسي اثر)
- ✓ حفاظت لاءِ ڪي تدبيرون يا احتياط: فيوز ۽ اَرٿ (Earth)، ٽن پنن وارو پلگ، گهريلو بجليءَ جا سرڪٽ، KW hour ۽ بجليءَ جو خرچ (Charges).
- ✓ ڪرنٽ کي ماپڻ: وولٽيج ۽ رڪاوٽ (ايميٽر، وولٽ ميٽر ۽ رڪاوٽ ڪار (Resistors)
- ✓ گهريلو بجلي
- ✓ بجلي ۽ حفاظت (MCB، ELCB، زميني تارون)

توهان ان قابل ٿي ويندا تہ:

- ڪرنٽ جي وصف بيان ڪري سگهندا.
- پوروچوٽ (Parallel) ۽ سيريز وارا سرڪٽ تيار ڪري سگهندا.
- مختلف مقصدن ۽ ڪمن لاءِ استعمال ٿيندڙ سرڪٽس (Circuits) جا قسم معلوم ڪري ٻڌائي سگهندا.
- سيريز سرڪٽس جا نقصان ٻڌائي سگهندا.
- ڪرنٽ ۽ توانائيءَ جو فرق بيان ڪري سگهندا.
- روزمره استعمال ٿيندڙ بجليءَ جي شين ۾ بجلي ڪرنٽ جا اثر بيان ڪري سگهندا.
- وولٽيج (Voltage) جي وضاحت ڪري سگهندا.
- رڪاوٽ کي بجلي ڪرنٽ جي وهڪ جو مخالف طور وضاحت ڪري سگهندا.
- وولٽيج ۽ رڪاوٽ جي وچ ۾ تعلق بيان ڪري سگهندا.
- مختلف اوزار يا آلات جي مدد سان ڪرنٽ ماپي سگهندا.
- گهر ۾ بجليءَ جا مختلف ڪم بيان ڪري سگهندا.
- بجليءَ جي خطرن جي لسٽ تيار ڪري اُنهن کان بچاءَ لاءِ ۽ گهر ۾ بجليءَ جي استعمال کي محفوظ بنائڻ لاءِ ڪي طريقا ۽ تدبيرون ٻڌائي سگهندا.
- واضح ڪري سگهندا تہ ڇو بجلي انسانن لاءِ خطرناڪ بہ آهي.

شڪل 11.1: ٽوسٽر

شڪل 11.2: اليڪٽرڪ يا بجليءَ جون تارون

شڪل 11.3: LCD ڊسپلي مانيٽر، TV

بجليءَ جو ڪرنٽ
(Electric Current)

✓ بجليءَ جي ڪرنٽ جي وصف بيان ڪيو.

شڪل 11.4: اليڪٽرڪ ڪرنٽ بجليءَ جي ذريعي هڪڙي چيزي کان ٻئي چيزي تائين وهي ٿو

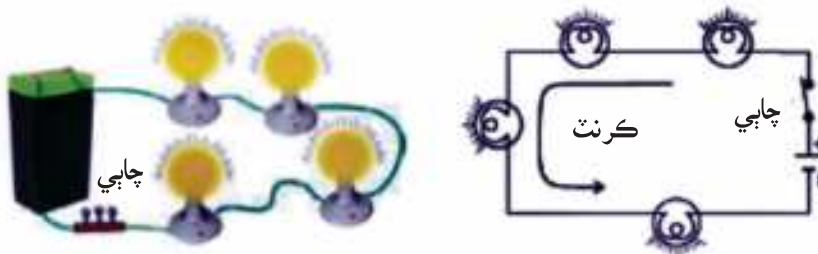
ڪنهن به بجلي سرڪٽ جي ڪنهن به هنڌ تان بجلي چارج جي وهڪ کي بجلي ڪرنٽ چئبو آهي. ڪنهن به بجلي پسرائيندڙ جسم (Conductor) جي ٻلڪل ٻاهرئين شيل (دائري) وارا اليڪٽران، بجليءَ جي وهڪ پيدا ڪري سگهندا آهن. جيڪي اليڪٽرانَ (Electrons) ائٽم جي ٻلڪل ٻاهرئين شيل مان ڏڪجي ٻاهر هليا ويندا آهن، تن کي آزاد اليڪٽران (Free electrons) چئبو آهي. هنن آزاد اليڪٽرانن جي چرپر (Movement) جي ڪري اليڪٽرڪ ڪرنٽ پيدا ٿي پوندو آهي، جيڪو دراصل اليڪٽرڪ چارجز (Electric charges) جي وهڪ يا وهڪرو هوندو آهي. بجلي ڪرنٽ کي ايمپيئرس (A) ۾ ماپيو ويندو آهي. ايمپيئر چارج جو اُهو مقدار هوندو آهي، جيڪو اليڪٽرڪ سرڪٽ جي ڪنهن به نقطي تان هڪ سيڪنڊ ۾ گذري ويندو آهي.

اليڪٽرڪ سرڪٽ جا قسم (Types of Electric Circuit):

✓ پوروچوٽ (Parallel) ۽ سيريز سرڪٽ ناهي ڏيکاريو.

اليڪٽرڪ سرڪٽ جا ٻه مکيه قسم هوندا آهن يعني سيريز سرڪٽ ۽ پوروچوٽ سرڪٽ.

1- سيريز سرڪٽ (Series Circuit):

جيڪڏهن ڪنهن به سرڪٽ ۾ اُن جا سيئي حصا هڪ ٻئي جي پٺيان ڳنڍيا ويندا آهن تہ اُهو سيريز سرڪٽ نهي پوندو. سيريز سرڪٽ ۾ ڪرنٽ هڪ ئي رستي تان هلندو رهندو آهي. (ڏسو شڪل 11.5) هن قسم جي سرڪٽ ۾ ڪرنٽ سيني حصن (بلبن) مان ساڳئي مقدار ۾ وهندو رهندو آهي.

شڪل 11.5: سيريز سرڪٽ ۾ ڪرنٽ هڪ ئي رستي تان هلندو رهندو آهي

سرگرمي 11.1: سيريز سرڪٽ ناهي ڏيکاريو.

گهربل شيون:

- ڍڪيل تار جا 15 س.م ڊگها 6 ٽڪرا
- هڪ 4.5 وولٽن واري بيٽري يا خشڪ سيل
- 4.5 وولٽ وارا هولڊر سميت 4 بلب
- پيچ ڪش
- سادو سوئچ

طريقو:

1. بيٽريءَ کي سوئچ ۽ بلبن سان هڪڙي ئي دائري(Loop) جي شڪل ۾ ڍڪيل تار جي ٽڪرن سان ملايو، جيئن شڪل 11.5 ۾ ڏيکاريل آهي.
2. هن ناهيل سرڪٽ ۾ هڪڙو ٻيو بلب به ملايو ۽ پوءِ سيني بلبن جي روشنيءَ جو چڱي طرح معائنو ڪيو.
3. هڪڙو فيوز ٿيل بلب ڪٽي سرڪٽ ۾ ڪنهن به هڪڙي بلب کي هٽائي اُن جي جڳهه تي لڳايو.

مشاهدا:

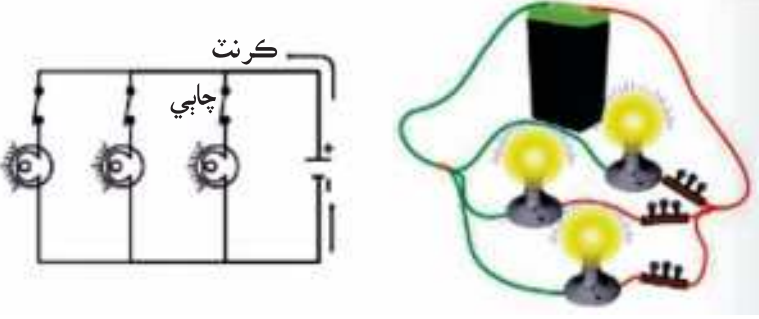
سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- جڏهن سرڪٽ ۾ هڪڙو وڌيڪ بلب لڳايو ويو ته بلبن جي روشنيءَ تي ڪهڙو اثر پيو؟
2- جڏهن توهان هڪڙي برندڙ بلب جي جاءِ تي فيوز ٿيل بلب لڳايو ته ڇا ٿيو؟

نتيجو:

2- پوروچوٽ سرڪٽس (Parallel Circuits):

جيڪڏهن سرڪٽ جي مختلف حصن کي ٻن يا اُن کان وڌيڪ دائرن (Loops) ۾ ملائبو تہ اُهو پوروچوٽ سرڪٽ نهي پوندو. پوروچوٽ سرڪٽ ۾ ڪرنٽ جي گذرڻ لاءِ هڪ کان وڌيڪ رستا (Paths) موجود هوندا آهن. (ڏسو شڪل 11.6) پوروچوٽ سرڪٽ جي مختلف شاخن مان گذرندڙ ڪرنٽ ساڳيو ۽ اُن کان مختلف بہ ٿي سگهي ٿو. پر هرهڪ شاخ جي اندر اهو ڪرنٽ بئٽريءَ يا ٻئي ذريعي مان ايندڙ ڪرنٽ کان گهٽ هوندو آهي.

جيئن تہ ڪرنٽ جي گذرڻ لاءِ پوروچوٽ سرڪٽ ۾ هڪ کان وڌيڪ رستا موجود هوندا آهن، تنهنڪري ڪنهن بہ شاخ جي ڪرنٽ کي بند ڪرڻ سان فقط اُنهيءَ شاخ وارو ڪرنٽ ئي بند ٿي ويندو آهي.

شڪل 11.6: پوروچوٽ سرڪٽ ۾ ڪرنٽ جي گذرڻ لاءِ هڪ کان وڌيڪ رستا موجود هوندا آهن

سرگرمي 11.2: پوروچوٽ سرڪٽ ناهڻ.

گهربل شيون:

- ڍڪيل تار جا 15 سينٽي ميٽر ڊگها 7 ٽڪرا.
- هڪ 4.5 وولٽن واري بئٽري يا خشڪ سيل.
- 4.5 وولٽن وارا هولڊرن سميت 3 بلب.
- هڪڙو پيچ ڪش (Screw driver)
- هڪ سادو سوئچ

طريقو:

1- هڪ سادو سرڪٽ هڪڙي بلب هولڊر، بئٽري ۽ سوئچ جي مدد سان ناهيو.
2- هڪ ٻيو بلب بہ پوروچوٽ نموني سان پهرئين بلب سان سرڪٽ ۾ ملايو.
3- هڪڙو ٽيون بلب بہ پوروچوٽ نموني سان پهرين ٻن بلبن سان سرڪٽ ۾ ملايو.
4- هڪڙي بلب کي هٽائي اُن جي جاءِ تي هڪڙو فيوز ٿيل بلب لڳايو ۽ مشاهدو ڪري ڏسو.
5- ٻيو بلب بہ هٽائي اُن جي جاءِ تي فيوز ٿيل بلب لڳايو ۽ مشاهدو ڪري ڏسو.

مشاهدا:

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- جيڪڏهن توهان هڪڙو بلب اُن جي هولڊر مان ڪڍي ڇڏيندا تہ ڇا ٿيندو؟
2- جيڪڏهن توهان بلب جي جاءِ تي ڪو فيوز ٿيل بلب لڳائيندا تہ ساڳيو نتيجو نڪرندو؟

نتيجو:

سرڪٽس جو استعمال (Uses of Circuits):

✓ مختلف ڪمن لاءِ استعمال ٿيندڙ مختلف سرڪٽس جا قسم معلوم ڪري ٻڌايو.

هن وقت توهان جي آس پاس ڪيترين شين بجليءَ جو ڪرنٽ استعمال ڪري رهيون آهن؟ ڪرنٽ ڪي ڪيترين ئي شين ذانهن توانائيءَ کي منتقل ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي. هر اُها شيءِ جيڪا بجلي ڪرنٽ استعمال ڪري ٿي، سا بجليءَ جي ڪنهن نہ ڪنهن قسم جي بجلي سرڪٽ جو حصو هوندي آهي. هي سرڪٽ اُن شيءِ کي بجلي وولٽيج مهيا ڪندو آهي. ڪيترين ئي بجلي تي ڪم ڪندڙ شين (Appliances) جي اندر ڪيترا ئي بجلي سرڪٽ موجود هوندا آهن، جيڪي خاص ڪمن جي لاءِ تيار ڪيون وينديون آهن. اِنهن شين وارن سرڪٽس ۾ هڪڙا سرڪٽ فقط بلبن کي روشن ڪرڻ لاءِ تہ ٻيا سرڪٽ موٽر جي پرزن کي هلائڻ لاءِ تہ ڪي سرڪٽ حسابن ڪرڻ لاءِ مخصوص طريقي سان ٺهيل هوندا آهن. اِنهن سرڪٽن (Circuits) جا هزارين ۽ لکين حصا (Parts) بہ هوندا آهن.

چا توهان کي خبر آهي؟

ٿامس ايڊيسن بجلي جو بلب 1879ع ۾ ايجاد ڪيو. هن 1880 ع ۾ دنيا جون پهريون بجلي گهر (Power plant) ناهي نيويارڪ ۾ بجلي پهچائڻ جو بندوبست ڪيو.

سيريز سرڪٽ ۾ گهٽ ۾ گهٽ تار استعمال ٿيندي آهي. پر سيريز سرڪٽ جو هڪڙو نقص اِهو آهي تہ اُن ۾ ڳنڍيل سيئي حصا يا شيون (Elements) ڪم ڪندڙ حالت ۾ هئڻ تمام ضروري آهن تہ جيئن سرڪٽ مان بجلي ڪرنٽ هلندو ئي رهي.

شڪل 11.7: بورچي خاني ۾ پورو پوت سرڪٽ

ڪاروباري جاين ۽ ڪيترن ئي گهرن ۾ بہ پوروچوت سرڪٽ استعمال ٿيندا آهن. توهان سامهون شڪل 11.7 ۾ هڪڙو بورچي خانو (Kitchen) ۽ اُن جي وائرنگ يعني سرڪٽس کي ڏسي سگهو ٿا. هي پوروچوت سرڪٽ آهي. هن قسم جي سرڪٽ ۾ جيڪڏهن هڪڙيءَ بہ بجليءَ تي ڪم ڪندڙ شيءِ (Device) جو سوئچ بند ڪيو ويندو تہ بہ ٻيون سيئي شيون پنهنجو ڪم ڪنديون رهنديون ۽ اُنهن کي استعمال ڪري سگهبو. ڪيترن ئي بجليءَ تي ڪم ڪندڙ شين يا آلات (Electrical devices) ۾ سيريز ۽ پوروچوت سرڪٽ ٻئي ملائي استعمال ڪيا ويندا آهن.

مثال طور: ڪنهن پوروچوٽ سرڪٽ جون ڪيترين ئي شاخون هونديون آهن، جن ۾ اُنهن جا حصا (Elements) سيريز وارن سرڪٽس ۾ ملايل هوندا آهن.

سيريز سرڪٽ جون خاميون (Disadvantages of a Series Circuit):

✓ سيريز سرڪٽ جون خاميون معلوم ڪري ٻڌايو.

جيئن ته سيريز سرڪٽ ۾ ڪرنٽ جي وهڻ لاءِ فقط هڪڙو ئي رستو (Path) هوندو آهي، تنهن ڪري اُن ۾ ڪنهن به هنڌ تي ڪوبه خال (Break) پيدا ٿيندو يا اُن جي ڪنهن به حصي ۾ ڪو نقص پيدا ٿيندو ته سموري سرڪٽ جي اندر ڪرنٽ جو وهڻ (Flow of current) بند ٿي ويندو. مثال طور: جيڪڏهن ڪوبه هڪڙو بلب هن سرڪٽ ۾ سڙي ويندو ته سرڪٽ پڄي پوندو ۽ ٻيو ٻرندڙ بلب به وسامي ويندو. سيريز سرڪٽ ۾ ٻيون به ڪيترين ئي خاميون ٿين ٿيون. روشني ڏيندڙ بلب ۽ رڪاوٽ ڪار (Resistors) ڪجهه بجلي توانائيءَ کي گرميءَ ۽ روشنيءَ ۾ بدلائي ڇڏيندا آهن. جيڪڏهن سيريز سرڪٽ ۾ تمام گهڻا بلب لڳايا ويندا ته اُنهن ۾ بجلي ڪرنٽ به گهٽ پهچندو ۽ پوءِ سيئي بلب گهٽ روشني ڏيندا.

ڪرنٽ ۽ توانائيءَ ۾ فرق (Difference Between Current and Energy):

✓ ڪرنٽ ۽ توانائيءَ جو فرق واضح ڪري ٻڌايو.

توانائيءَ کي ڪم ڪرڻ جي صلاحيت چئبو آهي. توانائيءَ کي نه پيدا ڪري سگهجي ٿو ۽ نه وري اُن کي ختم ڪري سگهجي ٿو. توانائيءَ کي هڪ هنڌ گڏ به ڪري سگهجي ٿو ۽ اُن کي هڪ هنڌ کان ٻئي هنڌ تائين يا هڪ شيءِ کان ٻي شيءِ تائين مختلف صورتن ۾ بدلائي سگهجي ٿو. يعني توانائيءَ جون ڪيترين ئي مختلف صورتون (Forms) به ٿين ٿيون.

توانائيءَ جي مختلف قسمن مان بجلي، توانائيءَ جو سڀ کان وڌيڪ ڪارآمد ۽ اهم قسم آهي، جنهن کي توانائي جي ٻين ڪيترن ئي قسمن ۾ بدلائي سگهجي ٿو. توانائي جڏهن اليڪٽرڪ چارجز (Electric charges) جي صورت ۾ ڪنهن سرڪٽ جي اندر هلندي رهندي آهي ته اُن کي وهندڙ يا هلندڙ بجلي (Current electricity) چئبو آهي. اسان اِهو به چئي سگهون ٿا ته ڪرنٽ به توانائيءَ جو هڪ قسم آهي.

روزمره استعمال ٿيندڙ بجليءَ جي شين تي وهندڙ بجليءَ جا اثر:
(Effects of Current Electricity in Daily use of Appliances):

✓ روز مرهه استعمال ٿيندڙ بجليءَ جي شين ۾ بجلي ڪرنٽ جا اثر بيان ڪري ٻڌايو.
✓ گهر ۾ بجليءَ جا مختلف ڪم بيان ڪري ٻڌايو.

ڪيترين ئي شيون بجلي توانائيءَ کي، توانائيءَ جي ٻين قسمن ۾ بدلائڻ سان استعمال ٿينديون رهن ٿيون. مثال طور: روشني ڏيندڙ بلب بجلي جي توانائيءَ کي روشنيءَ جي توانائيءَ ۾ بدلائي ڇڏي ٿو. اهڙيءَ طرح بجليءَ واريون گهنٽيون ۽ اسٽيرو پليئرس بجليءَ جي توانائي کي آواز واري توانائيءَ ۾ بدلائي ڇڏين ٿا. بجليءَ وارو هيٽر، وار خشڪ ڪندڙ اوزار (Hair Dryer)، بجلي واري استري ۽ ٽوسٽر يعني ٽوس گرم ڪندڙ اوزار بجلي توانائي کي استعمال ڪري اسان کي

گرمي مهيا ڪن ٿا. جڏهن تہ اليڪٽرڪ موٽر، واشنگ مشين، ويڪم ڪلينر (Vacuum cleaner)، بجلي واري ڊرل مشين، ريفريجريٽر ۽ بجلي پنکو بجلي توانائيءَ کي ميڪانيڪي توانائي (يعني چرپر) ۾ بدلائي ڇڏيندا آهن. (ڏسو شڪل 11.8 ۽ 11.9)

شڪل 11.8: بجليءَ وارو پنکو بجلي توانائيءَ کي ميڪانيڪي توانائيءَ ۾ بدلائي ٿو

شڪل 11.9: دروازي واري گهنٽي (بيل) بجلي توانائيءَ کي آواز واري توانائيءَ ۾ بدلائي ٿي

ڪرنٽ، وولٽيج ۽ رڪاوٽ کي ماپڻ

(Measuring Current Voltage and Resistance)

✓ وولٽيج جي وصف بيان ڪيو.

بجليءَ جي سرڪٽ ۾ ڪن بہ ٻن نقطن يا بيٽريءَ جي ٻن ڇيڙن جي وچ ۾ قوت يا توانائيءَ جي فرق کي پوٽينشل ڊفرنس (Potential difference) يا وولٽيج (Voltage) چئبو آهي. پوٽينشل يا توانائيءَ جي فرق جي ڪري بجلي چارجز، بجلي پسرائيندڙ يعني ڪنڊڪٽر (Conductor) مثلاً تار ڪان وهڻ/ هلڻ شروع ڪنديون آهن. اِهي چارجز ايستائين هلنديون رهنديون جيستائين ٻن نقطن جي وچ ۾ توانائيءَ جو فرق (Potential difference) موجود هوندو آهي. پوٽينشل جي فرق کي وولٽن (V) Volts ۾ ماپبو آهي. وولٽ (Volt) کي هن ريت بيان ڪري سگهجي ٿو يا وصف ٻڌائي سگهجي ٿي تہ: پوٽينشل جو اُهو فرق جيڪو ڪنهن خاص رڪاوٽ (Resistance) جي مقابلي ۾ هڪ ايمپيئر (ampere) ڪرنٽ گذاريندو هجي.

هر ڪنهن بيٽري تي اُن جو پوٽينشل فرق ضرور لکيل هوندو آهي. مثال طور: خشڪ سيل تي 1.5V لکيل هوندو آهي.

شڪل 11.10: بجليءَ واريون بيٽريون

رڪاوٽ: بجليءَ ڪرنٽ جي وهڪ کي روڪيندڙ:
(Resistance as an Opposition to the Flow of Current):

✓ رڪاوٽ کي بجلي ڪرنٽ جي وهڪ کي روڪيندڙ طور بيان ڪري پڙهايو.

بجليءَ جو ڪرنٽ ڪن شين مان ٻين شين جي ڀيٽ ۾ چڱيءَ طرح آسانيءَ سان گذري ويندو آهي. رڪاوٽ (Resistance) دراصل ڪرنٽ جي وهڪ ۾ مداخلت پيدا ڪندڙ هوندو آهي. بجلي چارجز (Electric charges) ڪنهن سرڪٽ جي تار مان (ڪنڊڪٽر) گذرڻ وقت ڪيترائي دفعا پاڻ ۾ ٽڪرائينديون رهنديون آهن. اِنهيءَ جي ڪري بجلي ڪرنٽ جي وهڪري ۾ به رڪاوٽ (Resistance) پيدا ٿي پوندي آهي. ڪنهن تار ۾ پيدا ٿيل رڪاوٽ جو دارومدار اُن تار جي ڊيگھ ۽ اُن جي ٿولهه (Thickness) تي هوندو آهي. ڊگھين تارن ۾ ننڍين تارن جي ڀيٽ ۾ رڪاوٽ تمام گھڻي ٿيندي آهي ۽ سنهڙين تارن ۾ ٿلهين تارن جي ڀيٽ ۾ رڪاوٽ وڌيڪ پيدا ٿيندي آهي. رڪاوٽ کي ماپڻ جو يونٽ اوهم (Ohm (Ω)) هوندو آهي.

وولٽيج ۽ رڪاوٽ جو پاڻ ۾ تعلق:
(Relationship between Voltage and Resistance):

✓ وولٽيج ۽ رڪاوٽ جي وچ ۾ تعلق واضح بيان ڪري پڙهايو.

1827ع ۾ جارج سائمن اوهم (Ohm) نالي هڪ جرمن سائنسدان اليڪٽرڪ سرڪٽ ۾ وولٽيج ۽ ڪرنٽ جي وچ ۾ تعلق معلوم ڪري ورتو. هن تعلق کي اوهم وارو قاعدو به چئبو آهي. وولٽيج ۽ رڪاوٽ جي تعلق کي رياضي جي مساوات جي ذريعي واضح ڪري سگھجي ٿو:

رڪاوٽ = $\frac{\text{وولٽيج}}{\text{ڪرنٽ}}$ يعني $R = \frac{V}{I}$ يا $V = IR$

”ڪنهن به پسرائيندڙ شيءِ مان گذرندڙ ڪرنٽ اُن جي پوٽينشل فرق (Potential difference) يا اُن پسرائيندڙ تي استعمال ڪيل وولٽيج سان سڌي نسبت (Directly proportional) رکي ٿو پر اُن (پسرائيندڙ) جي رڪاوٽ (Resistance) سان اُبتي نسبت رکندڙ آهي.“

رڪاوٽ وولٽيج ۽ ڪرنٽ جي وچ ۾ هڪ نسبت آهي. **مٿئين** مساوات مان خبر پوي ٿي ته رڪاوٽ برابر آهي وولٽيج ونڊ يا (÷) ڪرنٽ. يعني وولٽيج کي ڪرنٽ سان ونڊ ڪبي ته رڪاوٽ معلوم ٿيندي.

ڪرنٽ، وولٽيج ۽ رڪاوٽ کي ماپڻ
(Measuring Current, Voltage and Resistance)

✓ مختلف شين يا اوزارن جي ذريعي ڪرنٽ ماپڻ.

اليڪٽرڪ سرڪٽ ۾ ڪرنٽ، وولٽيج ۽ رڪاوٽ کي ماپڻ لاءِ هي شيون استعمال ٿينديون آهن:

- ڪرنٽ کي ماپڻ لاءِ ايميٽر (Ammeter) استعمال ٿيندو آهي.
- وولٽيج ماپڻ لاءِ وولٽ ميٽر (Voltmeter) ۽
- رڪاوٽ کي ماپڻ لاءِ اوهم ميٽر (Ohm meter) استعمال ٿيندو آهي.

شڪل 11.11 ايميٽر، وولٽ ميٽر ۽ اوهم ميٽر اليڪٽرڪ ڪرنٽ جي ماپڻ وارا اوزار

ايميٽر بجلي سرڪٽ ۾ ڪرنٽ جي مقدار کي ماپڻ لاءِ استعمال ٿيندو آهي. (ڏسو شڪل 11.11) انهيءَ کي سيريز سرڪٽ ۾ ملائبو آهي ته جيئن سرڪٽ وارو ڪرنٽ پوريءَ طرح اُن مان گذري سگهي. ايميٽر سرڪٽ واري ڪرنٽ ۾ ڪابه تبديلي آڻي نه سگهندو آهي، ڇاڪاڻ ته اُنهيءَ ۾ تمام گهٽ رڪاوٽ (Low resistance) هوندي آهي.

بجليءَ مان پيدا ٿيندڙ حادثا ۽ خطرا (Hazards of Electricity):

✓ بجليءَ مان پيدا ٿيندڙ حادثن ۽ خطرن جي هڪ لسٽ تيار ڪري ڏيکاريو: ۽ اُنهن کان بچڻ لاءِ ڪي اُپاءَ ٻڌايو ته جيئن گهر ۾ بجليءَ جو محفوظ استعمال ڪري سگهجي.

✓ وضاحت سان بيان ڪري ٻڌايو ته بجلي انسان لاءِ ڇو خطري جو باعث بنجندي آهي؟

1- اليڪٽرڪ شاڪ ۽ اليڪٽروڪشن يعني ڪرنٽ لڳڻ سان مري پوڻ: (Electric shock and Electrocution):

بجليءَ وارا حادثا ۽ ٻيا خطرا گهڻي ڀاڱي لاعلميءَ ۽ بي پرواهيءَ جي ڪري ٿيندا آهن. هتي ڪي اهڙا حادثا بيان ڪجن ٿا، جن جي ڪري ڪو انسان زخمي ٿي پوندو آهي يا مري به ويندو آهي.

- جيڪڏهن ڪو ماڻهو ڪليل پلگ (Plug) يا ڪرنٽ وارين ڪليل تارن کي ڇهي وٺندو آهي جنهن ڪري بجلي ڪرنٽ اُن جي بدن مان گذرڻ لڳندو آهي ۽ ماڻهوءَ کي بجليءَ جي شاڪ لڳندي آهي.
- بجلي شاڪ لڳڻ سان ماڻهو زخمي ٿي پوندو آهي ۽ ڪن حالتن ۾ مري به ويندو آهي.
- هن قسم جي حادثن کان بچڻ لاءِ اعليٰ قسم جون بجليءَ جون تارون استعمال ڪرڻ گهرجن.

2- شارٽ سرڪٽ (Short Circuit):

- جيڪڏهن ڪرنٽ جو وڏو مقدار بجليءَ جي تارن مان گذرندو رهندو ته تارون گرم ٿي وينديون ۽ اُنهن کي باهه به لڳي ويندي. ڪڏهن ڪڏهن شارٽ سرڪٽ جي ڪري بجليءَ جون چنگاريون/ ڇٽنگون اُنهن جي آس پاس ۾ موجود باهه لڳندڙ شين کي به لڳي وينديون آهن ۽ اُهي به ٻرڻ شروع ڪنديون آهن.
- هن قسم جي حادثن کي روڪڻ جي لاءِ بجلي گذارڻ واري ساڪيٽ ۾ تمام گهڻيون بجليءَ تي ڪم ڪندڙ شيون داخل نه ڪجن.
- بجليءَ تي ڪم ڪندڙ شيءِ (Appliance) جو سوئچ ڦيرائين بند ڪرڻ گهرجي، ڇاڪاڻ ته اُن جون تارون به گرم ٿي باهه لڳائي سگهن ٿيون.

3- حفاظتي طريقا ۽ حفاظتي شيون استعمال ڪرڻ (Safety Devices):

اسان هيٺ ڏنل شين جي ذريعي بجليءَ جي استعمال کي محفوظ بڻائي سگهون ٿا.

- فيوز (Fuses) جو استعمال ڪرڻ.
- ننڍا ننڍا سرڪٽ بند ڪندڙ شيون (M.C.Bs) (Miniature circuit breakers)
- زميني تارن (Earth wires) جو استعمال ڪرڻ.
- ٽن پنن وارو پلگ استعمال ڪرڻ.
- ارٿ ليڪيج سرڪٽ بريڪر (Earth Leakage Circuit Breaker) (ELCB) استعمال ڪرڻ.

شڪل 11.4: ٽن پنن وارو پلگ

شڪل 11.13: ننڍا سرڪٽ بريڪرَ (MCBs)

شڪل 11.12: فيوز

ڇا توهان کي خبر آهي؟

بجليءَ جو گرمي پيدا ڪندڙ اثر تمام خطرناڪ هوندو آهي. گهرن ۽ آفيسن ۾ بجلي جي تارن جي گرم ٿيڻ، ناقص بجليءَ جي تارن ۽ ناقص بجليءَ جي شين جي استعمال جي ڪري باهين جي لڳڻ جا واقعا ٿيندا رهن ٿا.

شڪل 11.15: ارٿ ليڪيج سرڪٽ بريڪر (ELCB)

بجلي ڇو خطرناڪ هوندي آهي؟ (Why is Electricity Dangerous?)

اليڪٽرڪ شاڪ تمام دردناڪ ۽ تمام خطرناڪ هوندي آهي، اِنهيءَ جي ڪري ڇا ٿيندو آهي؟

- جسم جا پٺا سخت ٿي ويندا آهن جنهن ڪري اُنهن کي سرڪٽ کان پري هٽائڻ نهايت مشڪل ٿي پوندو آهي.
- ڦڦڙ به سڪڙجي ويندا آهن جنهن ڪري ساهه کڻڻ به مشڪل ٿي پوندو آهي.
- دل جي ڌڙڪڻ ۾ به رڪاوٽ پيدا ٿيندي آهي ۽ رت جون نليون، شريانيون وغيره به سخت ٿي پونديون آهن.
- جن هنڌن تي بجلي بدن ۾ داخل ٿيندي آهي ۽ جن هنڌن تان خارج ٿيندي آهي ته اُهي هنڌ سڙي پوندا آهن.

هي سڀ ڪجهه انهيءَ ڪري ٿيندو آهي ڇاڪاڻ ته انسان جو بدن سٺو بجلي پسرائيندڙ پڻ آهي. بجلي اسان جي جسم مان آسانيءَ سان گذري ويندي آهي ڇاڪاڻ ته اسان جي بدن ۾ 70 سيڪڙو پاڻي هوندو آهي.

ٻيو سبب هي آهي تہ بجلي هميشہ زمين ۾ وڃڻ لاءِ آسان رستو ڳوليندي آهي.

جيڪڏهن بجليءَ جي تارن ۾ تمام گهٽي بجلي موجود هوندي تہ اُها بدن جي پٺن (Muscles) کي ايترو تہ قابو ڪري ڇڏيندي آهي جو بجلي اُن ماڻهوءَ کي ڪڏهن بہ نہ ڇڏيندي آهي.

حفاظتي اُپاءَ يا طريقا (Safety Measures):

جيڪڏهن توهان هيٺ بيان ڪيل حفاظتي قاعدن ۽ اُصولن تي عمل ڪندا تہ توهان بجليءَ کي بنا ڪنهن نقصان پهچائڻ جي آسانيءَ سان استعمال ڪري سگهندا.

1- بجليءَ جي ساڪيٽن (Sockets) ۽ سوئچن ۾ ڪابہ ڌاتوءَ جي ٺهيل شيءِ نہ وجهو.

2- بجلي جي هيٺ ڪريل/ پيل تار کي ڪڏهن بہ نہ ڇهندا خاص ڪري بجلي گهر يا پاور هائوس مان ايندڙ تارن کي.

3- بجليءَ تي هلندڙ شين کي ڪڏهن بہ پاڻيءَ سان پُسيل هٿن سان نہ ڇهندا.

4- بجليءَ جي ساڪيٽن ۾ ڪڏهن بہ حد کان وڌيڪ استعمال واريون شيون نہ لڳائيندا.

5- بجليءَ جي شاڪ لڳل ماڻهوءَ کي ڪڏهن بہ پڪڙي/ جهلي ڇڪڻ جي ڪوشش نہ ڪندا. اُن جي بدران غير ڌاتوءَ جي ٺهيل شيءِ (يعني ڪاٺ يا ربڙ) جي مدد اسان اِهڙي ماڻهوءَ کي بجليءَ جي تار کان پري ڪندا.

اختصار

- آزاد اليڪٽرانن جي چرپر کي بجلي ڪرنٽ چئبو آهي.
- اليڪٽرڪ ڪرنٽ کي ايمپيرس (amperes) (A) ۾ ماپبو آهي.
- بجلي سرڪٽ جا ٻہ قسم هوندا آهن: سيريز ۽ پوروچوٽ.
- ڪيترن ئي گهرن، ڪاروباري مرڪزن ۽ آفيسن ۾ بجليءَ جا ڪنيڪشن پوروچوٽ سرڪٽ وارا هوندا آهن.
- توانائيءَ جو ٻيو نالو 'ڪم ڪرڻ جي صلاحيت' آهي ۽ بجلي بہ توانائيءَ جو هڪ قسم آهي.
- گهرن ۾ استعمال ٿيندڙ مختلف بجليءَ تي ڪم ڪندڙ شيون بجليءَ جي توانائيءَ کي ڪيترن ئي ٻين قسمن جي توانائي ۾ بدلائي ڇڏين ٿيون.
- بجلي سرڪٽ جي اندر ڪن بہ ٻن نقطن جي وچ ۾ بجلي جي دٻاءَ جي تفاوت کي وولٽيج چئبو آهي.
- رڪاوٽ (Resistance) دراصل بجلي ڪرنٽ جي وهڪ ۾ مداخلت هوندي آهي.
- حفاظتي طريقن سان بجليءَ جي حادثن ۽ نقصانن کان بچي سگهجي ٿو.
- انسان جو بدن بجليءَ جو سٺو پسرائيندڙ (Good conductor) هوندو آهي، ڇاڪاڻ تہ اُن ۾ پاڻيءَ ۽ ٻين پاڻيٺ وارين شين جو وڏو مقدار موجود هوندو آهي.

دؤر جا سوال

1- صحيح لفظن سان هيٺيان خال ڀري جملا مڪمل ڪيو:

(i) جيڪو بجلي سرڪٽ ڪرنٽ کي گذارڻ لاءِ فقط هڪڙو ئي رستو هوندو آهي تنهن کي ________ چئبو آهي.

(ii) اسان جي بجلي ميٽرن تي ڪرنٽ کي ________ يونٽن ۾ ماپبو آهي.

(iii) پوٽينشل جي تفاوت ماپڻ جو يونٽ ________ هوندو آهي.

(iv) گهرن ۽ بورچي خانن ۾ ________ قسم جو سرڪٽ هوندو آهي.

(v) رڪاوٽ جي ماپڻ لاءِ ________ يونٽ ڪم ايندو آهي.

2- هيٺين سوالن جا مختصر جواب ڏيو:

(i) اليڪٽرڪ ڪرنٽ ڇا هوندو آهي؟

(ii) اليڪٽرڪ سرڪٽ ۾ اليڪٽرڪ ڪرنٽ ڇو هلندو آهي؟

(iii) سيريز سرڪٽ ۽ پورروچوٽ سرڪٽ ۾ ڪهڙو تفاوت هوندو آهي؟

(iv) ٻڌايو ته توهان جي ڪلاس جي ڪمري ۾ ڪهڙي قسم جو بجلي سرڪٽ آهي؟ اُن جي وضاحت پڻ ڪيو.

3- بجليءَ جي ذريعي ڪهڙا حادثا ٿيندا آهن؟

4- بجليءَ کي محفوظ طريقي سان استعمال ڪرڻ جا ڪي طريقا ٻڌايو.

پراجيڪٽ

ليمي يا پٽاٽي ۾ بجلي ڪرنٽ معلوم ڪرڻ

گهربل شيون:

- هڪ عدد ليمون
- هڪ ميٽر جيتري ڏگهي بجلي تار جنهن جون ٻئي پڇڙيون ڪليل ۽ صاف ٿيل هجن.
- صاف پالش ٿيل ڪوڪو
- اٽڪل 5 س.م ٽامي جي تار جو ٽڪر ڪليل پڇڙين واري
- هڪ قطب نما

طريقو:

شڪل: ليمي مان بجلي ڪرنٽ حاصل ڪرڻ

- ليمي کي ميز تي رکي زور ڏيو ته جيئن اُهو اندران رس سان پرجي وڃي.
- قطب نما جي مٿان پلاسٽڪ سان ڍڪيل تار جا ڪيترائي ڦيرا لڳايو.
- هن تار جي هڪڙي پڇڙي ٽامي جي تار سان ڳنڍيو.
- ٽامي جي تار جي هڪڙي پڇڙي ليمي جي اندر دٻائي رکو.
- ٽامي جي تار کي ڪوڪي جي مٿان ويڙهي ڇڏيو.
- ڪوڪي کي به ليمي جي اندر داخل ڪيو. (ٽامي جي تار کان اٽڪل 3 س.م پري)
- هاڻي قطب نما کي چڱي طرح ڏسو ۽ پنهنجا مشاهدا پڻ لکي ڏيکاريو.

مشاهدا:

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

- ڇا توهان کي ڪا تبديلي نظر آئي؟ ها/ نه. پنهنجي مشاهدي بابت سبب ڄاڻايو.
- هن سرگرميءَ ۾ ٽامي جي تار، ڪوڪي ۽ ليمي جي رس کي ڇو استعمال ڪيو ويو؟
- ليمي جي بجاءِ توهان پٽاٽي کي اِهڙيءَ طرح استعمال ڪري پنهنجا مشاهدا ٻڌايو. ڇا پٽاٽي مان به بجلي ڪرنٽ پيدا ٿئي ٿو؟

نتيجو:

باب 12

خلا بابت جاچ ڪرڻ
(Investigating the Space)

وڏي، خوبصورت، اسپرنگ نما گئليڪسي يا ڪهڪشان NGC-1300 آسمان ۾ اسان کان 70 ملين يعني ست ڪروڙ نوري سال پري موجود آهي. NGC-1300 جو رقبو يا ايراضي هڪ لک نوري سال (Light years) جيترو آهي. هن کي جان هرشيل 1835ع ۾ معلوم ڪري ورتو هو. هيءُ عڪس دنيا جي مشهور خلائي دوربيني حبل (Habble) ذريعي حاصل ڪيو ويو آهي.

هن باب ۾ توهان هيٺيون ڳالهيون سکندا:

- ✓ اسان جي شمسي نظام کان ٻاهر ڇيو ڇا آهي؟
- ✓ تارا، ڪهڪشائون، نوري پٽو (Milky way) ۽ اونداها غار (Black holes).
- ✓ تارن جي وچ ۾ مفاصلو.
- ✓ تارن جي عمر (اسان جي سج جو وجود ۾ اچڻ ۽ اُن جو ختم ٿيڻ)
- ✓ تارن کي نهاري ڏسڻ (اُنهن بابت معلومات)

توهان ان قابل ٿي ويندا ته:

- ➢ هن ڪائنات جي وجود ۾ اچڻ بابت وڏي ڌماڪي ٿيڻ (Big Bang) وارو نظريو بيان ڪري سگهندا.
- ➢ ڪائنات جي وجود ۾ اچڻ بابت سائنسي نظرين جي باري ۾ بيان ڪيل حقائق ۽ ثبوتن جي چڪاس ڪري سگهندا ۽ جائزو وٺي سگهندا.
- ➢ تارن، ڪهڪشان (Galaxy)، نوري پٽي (Milky way) ۽ اونداهن غارن (Black holes) جي وصف بيان ڪري سگهندا.
- ➢ خلا ۾ اُهي آسماني جسم معلوم ڪري ٻڌائي سگهندا جيڪي روشني خارج ڪن ٿا ۽ روشنيءَ کي واپس به موٽائين ٿا.
- ➢ تاري بابت وضاحت اُن جي خاصيتن جهڙوڪ: چمڪڻ ۽ رنگ جي بنياد تي ڪري سگهندا.
- ➢ ڪهڪشائن جا قسم بيان ڪري سگهندا.
- ➢ سج جو وجود ۾ اچڻ، اُن جو ختم ٿي وڃڻ بابت ڪي دليل پيش ڪري سگهندا.
- ➢ اونداهن غارن جي نهڻ جي وضاحت ڪري سگهندا.
- ➢ رات جي وقت آسمان ۾ نظر ايندڙ تارن جا ڪي ميڙ سڃاڻي ۽ ٻڌائي سگهندا.
- ➢ دوربينيءَ جي ڪم ڪرڻ جو طريقو واضح طور بيان ڪري سگهندا.
- ➢ دوربينيءَ کي سج جي مشاهدي ڪرڻ لاءِ ضروري حفاظتي طريقا تجويز ڪري سگهندا.

اسان جي شمسي نظام کان اڳتي ڇا آهي؟ (What is Beyond Our Solar System?)

- ✓ ڪائنات جي وجود ۾ اچڻ بابت وڏي ڌماڪي ٿيڻ وارو نظريو (Big Bang theory) واضح نموني بيان ڪري ٻڌايو.
- ✓ ڪائنات جي وجود ۾ اچڻ بابت سائنسي نظرين جي حمايت ۾ پيش ڪيل ثبوت جو جائزو وٺي ڏيکاريو.

ڪائنات ڇا آهي؟ اُها ڪيئن وجود ۾ آئي؟ اُها ڪيتري وڏي ۽ وسيع آهي؟ ڪائنات ۾ هر اُها شيءِ آهي جيڪا اسان ڏسي سگهون ٿا، ڇُهي سگهون ٿا، محسوس ڪري سگهون ٿا، اُن کي ماپي ۽ معلوم ڪري سگهون ٿا.

ڪائنات ۾ سڀئي جاندار ۽ غير جاندار شيون جهڙوڪ: زمين ۽ ٻيا گرهه، تارا، ڪهڪشائون، هوا، پاڻي، ڪڪر، آواز ۽ خود وقت (Time) به اچي وڃن ٿا. ڪائنات ۾ ڪروڙين ڪهڪشائون به آهن ۽ هر ڪهڪشان ۾ ڪروڙين تارا موجود هوندا آهن. تارن ۽ ٻين ڪهڪشائن جي وچ ۾ تمام وسيع خلا يعني خالي جڳهه به موجود آهي.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

هڪ ملين اُهو عدد آهي جنهن ۾ هڪ (1) جي اڳيان 6 ٻڙيون (Zeros) هونديون آهن، جيئن: 1,000,000 آهي يعني هڪ هزار وارو عدد هڪ هزار ڀيرا ڳڻڻ سان هڪ ملين وارو عدد ٺهي ٿو. هڪ بلين جو عدد هڪ ملين کي هزار ڀيرا ڳڻڻ سان ٺهندو آهي. اُن ۾ عدد 1 جي اڳيان 9 ٻڙيون هونديون آهن، جيئن: 1,000,000,000 هوندو آهي.

سائنسدانن جو خيال آهي ته گهڻو وقت اڳ ڪاٻه ڪائنات ڪانه هئي. اُنهن جي خيال موجب ڪائنات جي وجود جي شروعات اٽڪل 13.7 ارب سال اڳ ٿي هئي. ڪائنات ڪيتري وسيع آهي؟ انهيءَ کي خيال ۾ آڻڻ تمام مشڪل آهي. اِها ايتري ته وسيع آهي جو اُن ۾ تمام پري وارن روشن جسمن مان روشنيءَ کي زمين تائين پهچڻ ۾ به اربين سال لڳي وڃن ٿا.

وڏي ڌماڪي وارو نظريو (The Big Bang Theory)

سائنسي نظريو جيڪو ڪائنات جي وجود جي ابتدا کي واضح ڪري ٻڌائي ٿو، سو آهي وڏي ڌماڪي وارو نظريو (Big Bang theory). هن نظرئي جي مطابق:

”ڪائنات جي وجود ۾ اچڻ جي شروعات هڪڙي نقطي کان ٿي؛ هيءُ نقطو ايترو ته گرم ۽ ڳتيل (Denser) يا گهاٽو هئو، جيڪو خيال ۾ به نه ٿو اچي سگهي ۽ پوءِ اُهو پنهنجي جسامت يا سائيز ۾ وڌڻ لڳو.“

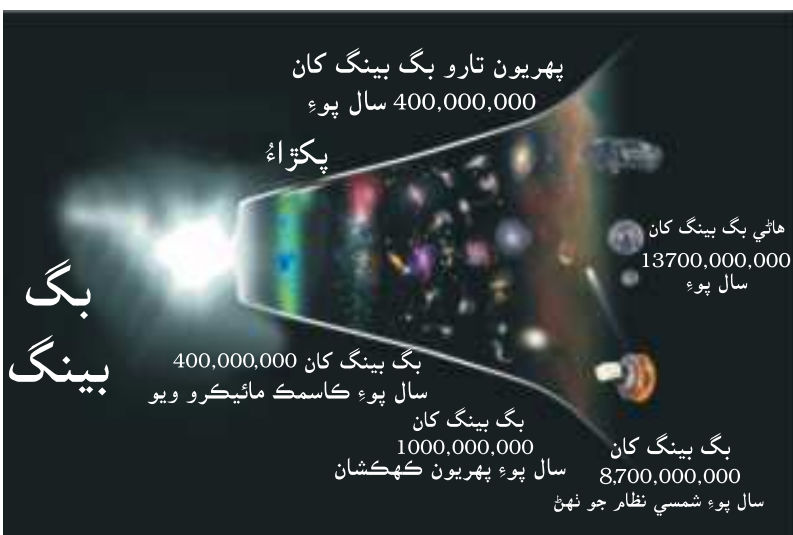
وقت، خلا ۽ سموري قسم جو مادو (Matter) هڪ وڏي ڌماڪي ٿيڻ جي ڪري وجود ۾ اچي ويا. هي عمل هڪڙي سيڪنڊ جي به ڪنهن انتهائي ننڍڙي حصي جيتري وقت ۾ ٿيو ۽ ڪائنات وجود ۾ اچي وئي. پوءِ هيءَ ڪائنات ائٽم کان به ننڍڙي جزي مان وڌندي وڌندي وڏي ڪهڪشان کان به تمام وڏي ٿي وئي ۽ اِها اڄ ڏينهن تائين وڌندي رهي ٿي. ڪائنات جي وڌڻ جي ڪري اُن جون سموريون حالتون به ننڍي مان بدلجي وڏيون، گرم مان سرد ۽ ننڍپڻ کان ٻڍاپڻ ۾ بدلجي ويون ۽ اُها هڪ اِهڙي ڪائنات بنجي پئي جيڪا اڄڪلهه اسان ڏسي رهيا آهيون.

جارجز ليميٽر

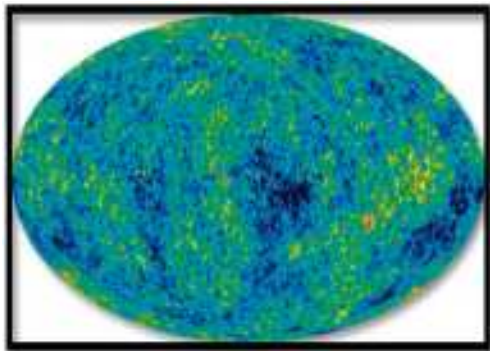
سنہ 1917ع ۾ ھڪڙي ڊچ (Dutch) فلڪيات جي ماهر وليم ڊي سٽر (Willem De Sitter) ائنسٽائين سائنسدان جي ڪائنات جي وڌڻ واري نظرئي جي وضاحت ڪئي ۽ اُن ڪان پوءِ ھڪڙي ٻئي رياضي دان اليگزينڊر فرائيڊ مئن (Alexander Friedmann) ڪائنات جي وڌڻ واري نظرئي ڪي رياضيءَ جي بنياد تي سچ ثابت ڪري ڏيکاريو.

سنہ 1920ع ۾ بيلجيم جي فلڪيات جي ماهر جارجيز ليميٽر ھيءُ نتيجو ڪڍيو تہ جيڪڏھن ڪائنات سچ پچ وڌي رھي آھي جڏھن ڪان اُھا وجود ۾ آئي ھئي تہ پوءِ ماضي بعيد ۾ يعني گھڻو وقت اڳ جڏھن سموري ڪائنات ھڪڙي ئي نقطي تي قائم ھئي تہ اِھڙي گھڙي بہ آئي ھوندي تہ انھيءَ وقت ۾ وڏي ڌماڪي ٿيڻ وقت ئي ھيءَ ڪائنات وجود ۾ اچي وئي ھوندي.

چا توھان کي خبر آھي؟

ڪائنات جي باري ۾ ھڪڙي دلچسپ ڳالھ ھيءَ بہ آھي تہ اُھا ھن وقت بہ وڌي رھي آھي. اُھا مقدار ۾ ھر وقت وڌندي ئي رھي ٿي. ڪائنات جو ٻاھريون ڪنارو بہ تمام وڏيءَ رفتار سان وڌي رھيو آھي. سائنسدانن جو چوڻ آھي تہ ڪائنات جو ڪنارو روشنيءَ جي رفتار ڪان بہ وڏيءَ رفتار سان وڌي رھيو آھي.

شڪل 12.1: وڏي ڌماڪي ٿيڻ تي ڪائنات جي وجود جي شروعات ٿي

وڏي ڌماڪي ٿيڻ جي نظرئي بابت ثبوت
(Evidence of the Big Bang Theory)

سائنسدان ٻڌائين ٿا تہ ڪائنات جي وڌڻ جي ڪري ھرڪا شيءِ ھڪ ٻئي ڪان پري ھلندي وڃي ٿي، جنھن جو مطلب ھيءُ آھي تہ ڪائنات ھر روز اڃا بہ وڏي ۽ وسيع ٿيندي وڃي ٿي. جيڪڏھن اسان وقت ڪي ابتو ڳڻڻ شروع ڪيون تہ پوءِ اسان سمجھي سگھون ٿا تہ ڪنھن وقت ڪائنات فقط ھڪڙو نقطو ئي ھئي. تخمينو لڳايو ويو آھي تہ ڪائنات اٽڪل 13.7 ارب سال اڳ وڌڻ ۽ وسيع ٿيڻ لڳي ھئي. (ھيءَ ڪائنات جي عمر ئي تہ آھي)

شڪل 12.2: سموري آسمان جو CMB نقشو

ڪائنات جي وجود ۾ اچڻ جي باري ۾ وڏي ڌماڪي ٿيڻ جي نتيجي ۾ ڪائنات جي وجود ۾ اچڻ جي نظرئي جي حمايت ۾ ٻيو ثبوت ڪازمڪ مائڪرو ويوو بيڪ گرائونڊ ريڊيئيشن جو دريافت (CMB) ڪرڻ آهي.

CMB جي باري ۾ هي خيال آهي ته ”اها شروعات ۾ گرم ڪائنات جي ٻچيل ۽ ٺڌي ٿيل توانائي آهي جيڪا آزاديءَ سان سموري ڪائنات ۾ هلندي رهي ٿي ۽ اُها اجا تائين خلا ڪي هر طرف کان پريندي رهي ٿي.“

سائنسدان هن ڪي بگ بينگ يعني وڏي ڌماڪي جو پڙاڏو (Echo) يا گونج تصور ڪن ٿا. وقت گذرڻ سان هيءَ روشني/ ريڊيئيشن ڪافي ٺڌي ۽ ڪمزور ٿي وئي آهي ۽ اڄڪلھ اسان هن کي مائڪرو ويوِ (Micro wave) جي صورت ۾ معلوم ڪري سگهون ٿا.

چا توهان کي خبر آهي؟

روشنيءَ جي رفتار سموري ڪائنات ۾ سڀ کان وڏي رفتار سان هلندڙ شيءِ آهي. روشني اٽڪل ٽي سؤ ملين ميٽر في سيڪنڊ جي رفتار سان هلندي رهي ٿي. هيتري وڏي رفتار سان هلندي اُن کي زمين جي چوڌاري ست چڪر هڻڻ ۾ فقط هڪڙو سيڪنڊ لڳندو آهي.

1992ع ۾ ناسا (NASA) وارن هڪ ڪاسمڪ بيڪ گرائونڊ جاسوس (Explorer) (COBE) سيٽلائيٽ خلا ۾ موڪليو هو، جنهن جو ڪم ڪاسمڪ مائڪرو ويو بيڪ گرائونڊ ريڊيئيشن جي نوعيت (Nature) معلوم ڪرڻ هو. (COBE) سيٽلائيٽ تي جيڪي اوزار نصب ٿيل هئا، تن به 1965ع ۾ پينزياز (Penzias) ۽ وِلسن جي معلوم ڪيل ريڊيئيشن (Radiation) کي ڪائنات جي مجموعي ٽيمپريچر سان بلڪل ملندڙ ظاهر ڪيو.

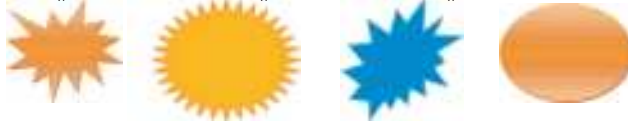
شڪل 12.3
COBE سيٽلائيٽ

سرگرمي 12.1: وڌندڙ ڪائنات جو ماڊل تيار ڪرڻ.

گهربل شيون/ وسيلا:

ڪجھ ڦوڪڻا، پينسل ۽ سفيد خالي ڪاغذ. رنگين پينسلون، ڪئونر ۽ قينچي.

طريقو:

1- هيٺ ڏنل شڪلين جا ڪيترائي خاڪا ڪاغذ تي پينسل سان ٺاهي تيار ڪيو.

2- هنن خاڪن جي شڪلين کي قينچيءَ سان ڪپي ڌار ڪيو. هرهڪ شڪل هڪ ڪهڪشان يا گيليڪسي کي ظاهر ڪري ٿي.

3- ڦوڪڻي کي آهستي آهستي هوا سان ايترو ڀريو جيئن اُهو گول شڪل وارو ٿي پوي. ڦوڪڻي کي قابو ڪري جهليو ته جيئن اُن مان هوا نڪري نه وڃي.

4- پنهنجي ڪلاس جي ساٿيءَ جي مدد سان جيڪي شڪليون توهان ڪاغذ تي اڳ ۾ ٺاهيون هيون، تن کي ڦوڪڻي تي مختلف هنڌن تي لڳايو ته جيئن سمورو ڦوڪڻو اُنهن شڪلين سان ڍڪجي وڃي.

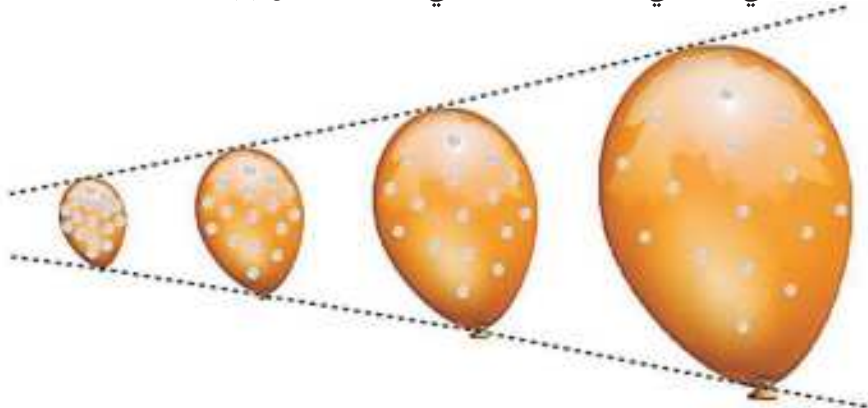
5- هاڻي ڦوڪڻي کي خبرداريءَ سان ڦوڪڻ شروع ڪيو جيستائين اُهو سمورو ڀرجي وڃي.

6- جڏهن توهان ڦوڪڻي کي هوا سان ڀرڻ شروع ڪيو ٿا ته مشاهدو ڪري ٻڌايو ته اوهان جي گيليڪسي جو ڇا ٿو ٿئي؟

7- مختلف شڪلين واريون گيليڪسيون يا ڪهڪشائون مختلف ڦوڪڻن مان ٺاهي ڏيکاريو.

سرگرميءَ بابت ڪي سوال:

1- ٻڌايو ته ڦوڪڻي جي وڌڻ سان اُن تي لڳايل گيليڪسي به وڌي وڃي ٿي؟

2- ڦوڪڻن کي ڦوڪڻ سان اُنهن جي گيليڪسين جي وچ ۾ مفاصلي تي ڪهڙو اثر پوي ٿو؟ هنن مشاهدن جي آڌار تي توهان ڪائنات جي اهم خاصيتن بابت معلومات لکو.

تارا، ڪهڪشائون ۽ نوري پٽو (Stars, Galaxies and Milky Way):

- ✓ تارن، ڪهڪشان ۽ نوري پٽي جي وصف بيان ڪيو.
- ✓ خلا ۾ روشن جسمن ۽ روشنيءَ کي واپس موٽائيندڙ غير روشن جسمن جي سڃاڻپ ڪري ٻڌايو.
- ✓ ڪنهن تاري کي اُن جي خاص خاصيتن جهڙوڪ: اُن جو چمڪڻ ۽ رنگ جي بنياد تي معلومات ٻڌايو.
- ✓ ڪهڪشائن جا قسم بيان ڪري ٻڌايو.

تارا (Stars): ”تارا دراصل بيروني خلا ۾ گئسن جا نهيل تمام وڏا بال جهڙا گول جسم هوندا آهن، جيڪي هئڊروجن، هيليم ۽ ٻين عنصرن جا نهيل هوندا آهن. تارا روشني، گرمي ۽ توانائيءَ جا ٻيا قسم پيدا ڪندڙ آهن.“

اسان جو سج به هڪڙو تارو آهي ۽ زمين کي ٻين سڀني تارن کان ويجهو آهي. هي الفا سينچيوري (Alpha centauri) جي نالي سان پڻ سڏيو ويندو آهي. سج اسان جي زمين کان اٽڪل 4.3 نوري سال جي مفاصلي تي آسمان ۾ موجود هوندو آهي.

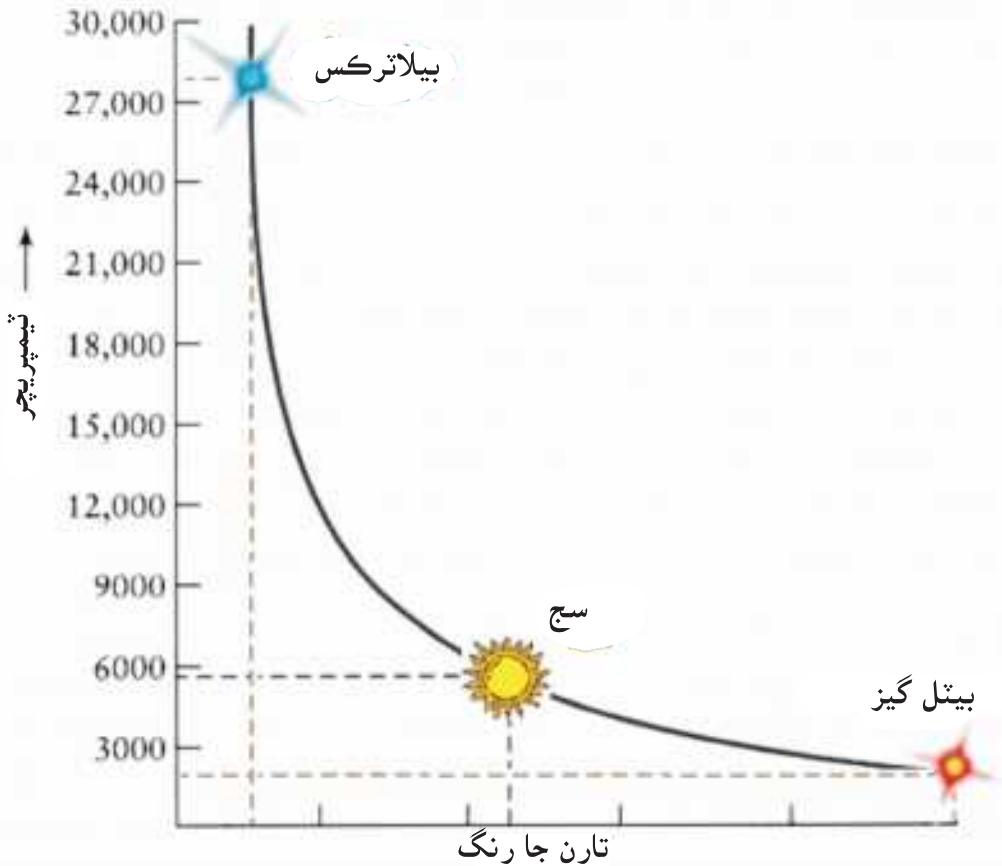
ڪنهن به صاف رات تي ڪوبه ماڻهو آسمان ۾ اٽڪل ٽي هزار تارا ڏسي سگهندو آهي. پر ڪنهن دوربينيءَ يا بائنوڪيولر (Binocular) جي مدد سان تمام گهڻا تارا ڏسي سگهبا. اسان اِهو به ڏسندا آهيون ته آسمان ۾ ڪي تارا ٻين کان وڌيڪ روشن نظر ايندا آهن، ڪي وري بلڪل گهٽ روشن (Dim) ڏسڻ ۾ ايندا آهن. اِنهن مان به ڪي تارا سفيد روشنيءَ وارا ته ڪي نيري روشنيءَ وارا ته ڪي وري ڳاڙهي يا نارنگيءَ رنگ جي روشنيءَ وارا ڏسڻ ۾ ايندا آهن. ڇا توهان کي خبر آهي ته تارن جي روشنيءَ جي رنگ مان اُنهن جي ٻين خاص خاصيتن جي به معلومات ملي ٿي؟

ڇا توهان کي خبر آهي؟

نوري سال مفاصلي ماپڻ جو هڪ يونٽ آهي. اُهو وقت ماپڻ جو يونٽ هرگز نه آهي. جيڪڏهن ڪو ماڻهو روشنيءَ سان گڏ اُن جي اسپيڊ سان پورو هڪ سال لاڳيتو هلندو رهي (يعني 365 ڏينهن تائين) ته جيڪو مفاصلو اِهو ماڻهو طئي ڪندو، تنهن کي هڪ نوري سال چئبو.

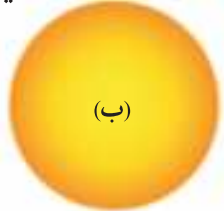
شڪل 12.4: تارن جا رنگ

نيري رنگ جي روشنيءَ وارا تارا ڳاڙهي رنگ جي روشنيءَ وارن تارن کان وڌيڪ گرم هوندا آهن

تارن جا رنگ (Colours of Stars): تارا گهڻو ڪري ڳاڙهي، نارنگي، ڦڪي ۽ نيري رنگ جا ڏسڻ ۾ ايندا آهن. تارن جا رنگ اُنهن جي ٽيمپريچر ۾ فرق جي ڪري نظر ايندا آهن. اِنهن مان سڀ کان گهٽ ٽيمپريچر وارا تارا ڳاڙهي رنگ جا ڏسڻ ۾ ايندا آهن ۽ اُنهن جو ٽيمپريچر اٽڪل 3000 درجا سيلسئس (Celsius) هوندو آهي. سج جو ٽيمپريچر اٽڪل 6000 درجا سيلسئس يا سينٽي گريڊ هوندو آهي ۽ اُهو نارنگي/ ڦڪي رنگ واري روشنيءَ سان چمڪندو رهندو آهي. نيري رنگ جي روشنيءَ وارن تارن جو ٽيمپريچر 25000 درجا سيلسئس کان وڌيڪ هوندو آهي ۽ اُهي ٻين سڀني تارن کان وڌيڪ گرم هوندا آهن.

شڪل 12.5: تارن جي رنگ ۽ ٽيمپريچر جي فرق جي ڪري تبديلي ڏيکاريندڙ گراف

هيٺ ڏنل جدول آسمان ۾ سيني ڪان وڏيڪ روشن تارن جو رنگ ۽ ٽيمپريچر ظاهر ڪري ٿي.

تارن جا رنگ ۽ اُنهن جو ٽيمپريچر		
تارن جا نالا	رنگ	ٽيمپريچر °C درجا
بيٽل گيز (Betelgeuse)	ڳاڙهو (Red)	3000°C
آرڪ ٽيورس (Arcturus)	نارنگي (Orange)	4000°C
سج (Sun)	ڦِڪو (Yellow)	6000°C
پولارِس (Polaris)	ڦِڪو (Yellow)	5800°C
ويگا (Vega)	سفيد (White)	10,000°C

تارن جي چمڪڻ جي شدت (Brightness of Stars): تارا چمڪڻ جي شدت واري ليول (مقدار) ۾ هڪ ٻئي کان مختلف ٿين ٿا جيئن اُهي زمين تان ڏسڻ ۾ ايندا آهن. هڪڙو گرم تارو گهٽ گرم تاري کان وڌيڪ توانائي خارج ڪندڙ هوندو آهي. ڇا هن جو اِهو مطلب ٿيندو ته آسمان ۾ جيڪو تارو وڌيڪ گرم هوندو، سو گهٽ گرم تاري کان وڌيڪ روشن نظر ايندو؟ هن سوال جي جواب جو دارومدار ڪجهه ٻين ڳالهين تي به آهي. هي ڳالهيون يا نقطا هيٺين حالتن تي دارومدار رکن ٿيون.

تاري جي جسامت يا سائيز (The Size of the Star): جيڪڏهن ٻن تارن جو ٽيمپريچر هڪ جيترو هوندو پر اُنهن جي سائيز يا جسامت ۾ فرق هوندو ته پوءِ اُنهن مان وڏو تارو ننڍي تاري کان وڌيڪ روشني ڏيندڙ هوندو ۽ آسمان ۾ به وڌيڪ چمڪندڙ نظر ايندو.

شڪل 12.6: تاري (الف) ۽ تاري (ب) جو ٽيمپريچر بلڪل هڪجيترو آهي. تارو (ب) تاري (الف) کان وڌيڪ چمڪدار ڏسڻ ۾ ايندو، تاري (الف) کان وڌيڪ روشني ڏيندو

تاري جو زمين کان مفاصلو (The Distance to the Star):

اسان رات جي وقت آسمان ۾ جيڪي به تارا ڏسندا آهيون، سي اسان کان تمام پري وڏي مفاصلي تي هوندا آهن. پر اُنهن مان ڪي تارا ٻين تارن جي ڀيٽ ۾ اسان کي ويجها هوندا آهن. جيڪڏهن ڪي به ٻه تارا هڪجهڙي جسامت يا سائيز ۽ هڪجهڙي ٽيمپريچر وارا هوندا، اُنهن مان جيڪو تارو اسان کي ٻئي تاري کان ويجهو هوندو، سو وڌيڪ روشن نظر ايندو. هن مثال جهڙو اسان جي رودن جي ڪنارن ۽ گهٽين ۾ لڳل بجلي ٿنين وارا ٻرندڙ بلب آهن. اُنهن مان جيڪي بلب اسان جي ويجهو هوندا آهن، سي اسان کي پري وارن بلبن کان وڌيڪ روشن ڏسڻ ۾ ايندا آهن.

شڪل 12.7: گهٽين ۾ لڳل بلب جي نظر ايندڙ روشني ويجهن کان پري وارن بلبن جي ڀيٽ ۾ بدلجندي رهي ٿي

رڪاوٽ يا مداخلت پيدا ڪندڙ شيون (Intervening Matter): ٻاهرين خلا به مڪمل طور تي خالي هنڌ نه آهي. تارن جي وچ ۾ موجود گئسن ۽ ٻين شين جا ذرڙا (Dust) ڪجهه روشنيءَ کي جذب ڪنديون آهن ۽ اُن کي منتشر به ڪنديون آهن، جنهن ڪري تاري جي چمڪندڙ حالت ۾ گهٽتائي نظر ايندي آهي.

کهکشائون ۽ اُنهن جا قسم (Galaxies and their Types):

کهکشان تارن جو تمام وڏو ۽ وسيع ميڙ هوندي آهي. اُن ۾ گئس، شين جا باريڪ ذرڙا (Dust) ۽ ٻيون ڪيتريون ئي شيون موجود هونديون آهن. هي سڀ شيون پاڻ ۾ باهمي زور (Gravitational force) جي آڌار تي ٻڌل هونديون آهن ۽ اِنهن شين جو هڪڙو ئي يونٽ ٺهي پوندو آهي. اندازو لڳايو ويو آهي ته هن سموريءَ ڪائنات ۾ اٽڪل 50 کان 100 ڪروڙ مختلف جسامت يا سائيز، شڪل واريون ڪهڪشائون موجود آهن. هرهڪ ڪهڪشان جي پنهنجي پنهنجي منفرد شناخت ۽ عمر آهي. اسان واري زمين به هڪڙي ڪهڪشان جو حصو آهي جنهن جو نالو نور پٽو (Milky way) رکيو ويو آهي.

شڪل 12.8: آسمان جو ٿورڙو حصو جيڪو حبل خلائي دوربينيءَ جي مدد سان ڏسي سگهجي ٿو. هن ۾ هرهڪ روشن نقطو هڪ هڪ ڪهڪشان آهي.

ڪهڪشائن جا قسم (Types of Galaxies):

سن 1920ع ڌاري علم نجوم جي ماهر ايڊون حبل (Edwin Hubble) جنهن پنهنجي سموري عمر ڪهڪشائن جي مطالعي ڪرڻ ۾ گذاري، تنهن ڪهڪشائن جي درجه بندي ڪرڻ لاءِ هڪ مشورو ۽ تجويز پيش ڪئي ته ڪهڪشائن کي سندن جسامت يا سائيز جي فرق جي بنياد تي ترتيب ڏيڻ گهرجي. هن ترتيب کي حبل واري ترتيب (Hubble sequence) جو نالو ڏنو ويو آهي.

”هن ترتيب جي مطابق، ڪهڪشائن کي اُنهن جي شڪل (**Appearance**) جي بنياد تي، اسپرنگ جهڙيون (Spiral)، بيضوي (Elliptical) ۽ لينٽيڪيولر يا لينس جهڙيون (Lenticular) ۽ بي ڊول (Irregular) “ آهن.

سرايڊون حبل

ڪهڪشائن جي سندن شڪل جي بنياد تي درجه بندي ڪرڻ کان علاوه ٻين ڳالهين ۽ پهلوئن جي بنياد تي به ترتيب ڏئي سگهجي ٿو. مثال طور: تارا ڦاڙ ڪهڪشائون (Starburst galaxies)، ضم ٿيندڙ ڪهڪشائون (Merging galaxies)، فعال ڪهڪشائون (Active galaxies)، ريڊيو ڪهڪشائون (Radio galaxies) ۽ ڪي ٻيون به ڪيتريون ئي آهن.

بيضوي شڪل واري ڪهڪشان (Elliptical Galaxy):

بيضوي شڪل واري ڪهڪشان دوربينيءَ جي مدد سان ڏسڻ سان اسان جي خيال ۾ ته اُها اوول (Oval shaped) شڪل جي يعني بيضي جي شڪل وانگر هوندي آهي. فلڪيات جي ماهرن جو خيال آهي ته بيضوي شڪل وارين ڪهڪشائن کي ڏيکهه، ويڪر ۽ اُوچائي ۾ هوندي آهي ۽ جيڪي وري هڪ ٻئي کان بلڪل مختلف ٻه هونديون آهن. بيضوي ڪهڪشائن جي شڪل تمام وڏي باسڪٽ بال جهڙي يا شتر مرغ جي بيضي جهڙي يا ڪنهن ٻه ٻي اِهڙي شيءِ جهڙي ٿي سگهي ٿي. اُنهن جو ڏيک هلڪي ڦڪي رنگ وارو هوندو آهي ۽ خيال آهي ته اُنهن ۾ گهٽي قدر جهونا ۽ پراڻا تارا موجود هوندا آهن.

شڪل 12.9: ٻه بيضوي شڪل واريون ڪهڪشائون NGC- 3923 ۽ IC- 2006

اسپرنگ جهڙيون ڪهڪشائون (Spiral Shaped Galaxies):

اسپرنگ جهڙي ڪهڪشان ۾ ڪيتريون ئي اسپرنگ جي شڪل جهڙيون ڏڪيون بناوتون يا ٻانهون (Structures or arms) موجود هونديون آهن، جن ۾ تمام روشن نيري مائل رنگ جهڙا نوجوان تارا موجود هوندا آهن. اسپرنگ نما ڪهڪشائون ٻه اٽڪل بيضوي شڪل جهڙيون هونديون آهن، جنهن جو وچ ٻاهر اُبريل يا نڪتل هوندو آهي جيڪو تارن سان ڀريل هوندو آهي. ٻاهر نڪتل حصي جي چوڌاري هڪڙي سنهڙي قسم جي ڊسڪ پڻ هوندي آهي جيڪا ڦرندڙ گئس (Spinning gas) جي نهيل هوندي آهي.

اُنهيءَ کان علاوه ٻاهر نڪتل يا اُبريل حصي ۽ ڊسڪ (Disc) جي ٻاهران چوڌاري روشنيءَ جو گنجان ۽ گهاٽو دائرو پڻ هوندو آهي.

شڪل 12.10: پاڻيءَ جي ڪن يا هوا جي واچوڙي جهڙي ڪهڪشان ۽ NGC 1566: ٻه خوبصورت اسپرنگ نما ڪهڪشائون

عدسي جهڙي ڪهڪشان
(Lenticular Galaxy)

شڪل 12.11: لينس جهڙي ڪهڪشان

لينٽيڪيولر ڪهڪشان لينس (Lens) جي شڪل جهڙي ڪهڪشان هوندي آهي جنهن ۾ اسپرنگ نما ۽ بيضوي شڪل جهڙيون ڪهڪشائون بہ موجود هونديون آهن. اُها ڪڏهن بيضوي شڪل جهڙي ڪهڪشان وانگر نظر ايندي آهي جنهن جي چوڏاري روشنيءَ جو پٽو (Disc) بہ ويڙهيل هوندو آهي يا وري اُها اسپرنگ نما ڪهڪشان وانگر بہ نظر ايندي آهي جيڪا وچ تي تمام گهٽي اُپريل ۽ ويڪري هوندي آهي پر اُن کي ڪا بہ اسپرنگ جهڙي شاخ (Spiral arm) نہ هوندي آهي.

بي ڊولي شڪل واري ڪهڪشان
(Irregular Galaxy)

شڪل 12.12: وڏو ميجيلانڪ ڪڪر
بي ڊولي ڪهڪشان

بي ڊولي ڪهڪشان بيضوي ۽ اسپرنگ نما معياري قسم جي ڪهڪشائن جهڙي نہ آهي. اِنهيءَ جا بہ مثال وڏو ميجيلانڪ ڪڪر ۽ ننڍو ميجيلانڪ ڪڪر آهن جن کي زمين جي ڏکڻ اڌ گول واري حصي تان ڏسي سگهبو آهي.

هيٺ ڏنل جدول ۾ مشهور ڪهڪشائن جي باري ۾ معلومات ڏنل آهي:

ڪهڪشان جو عام نالو	تحقيقي فهرست وارو نالو	ڪهڪشان جو قسم
انڊروميڊا ڪهڪشان	ميسيئر 31	اسپرنگ نما
ميسيئر 87	NGC 4486	بيضوي
پن وِيل ڪهڪشان	ميسيئر 101	اسپرنگ نما
سوم بريرو ڪهڪشان	ميسيئر 104	لينس جهڙي (Lenticular)
واچوڙي جهڙي ڪهڪشان	ميسيئر 51	اسپرنگ نما
وڏو ۽ ننڍو ميجيلانڪ ڪڪر	-	بي ڊول

نوري پٽو ڪهڪشان (Milky Way Galaxy):

نوري پٽي واري ڪهڪشان اُها ڪهڪشان آهي جنهن ۾ خود اسان بہ رهون ٿا. هن ڪهڪشان ۾ سج ۽ اُن سان گڏ هڪ سؤ **بلين** پيا تارا بہ موجود آهن. اِنهن کان علاوه هن ڪهڪشان ۾ **اربين** ٽن آزاد نموني ترنڊڙ ڦرنڊڙ گئسن ۽ مٽيءَ جي دز جا ۽ تارن جا سوين ميڙ بہ موجود آهن.

کهڪشان نوري پٽي جي شڪل ڪهڙي قسم جي آهي؟ اسان لاءِ نوري پٽي (ڪهڪشان) جي شڪل ناهي ٻڌائڻ ائين آهي جيئن ڪا مڇي سمنڊ جو نقشو ناهيندي هجي. مشاهدن جي بنياد تي چئي سگهجي ٿو ته اِها هڪڙي اسپرنگ نما ڪهڪشان آهي. هن ڪهڪشان جي ڊسڪ (Disc) جي هڪ پاسي پڇڙي کان ٻيءَ پڇڙي تائين ڊيگهه هڪ لک 1,00,000 نوري سالن جيتري آهي ۽ اُن جي ويڪر يا ٿولهه هڪ هزار نوري سالن جيتري آهي. زمين ۽ اسان وارو سج نوري پٽي جي مرڪز کان اٽڪل 25000 نوري سالن جي مفاصلي تي بيٺل آهن. اسان جو پورو شمسي نظام نوري پٽي واري ڊسڪ جي اندر هلندو رهي ٿو ۽ اُن جي مرڪز جي چوڌاري اٽڪل گول شڪل جي دائري ۾ هڪ چڪر ڪاٽڻ ۾ اُن کي 250 ملين سال لڳي وڃن ٿا.

شڪل 12.13: نوري پٽي جي ممڪن تصوير. هن ۾ تير جو نشان سج جو نوري پٽي جي اندر اُن جو هنڌ ٻڌائي ٿو.

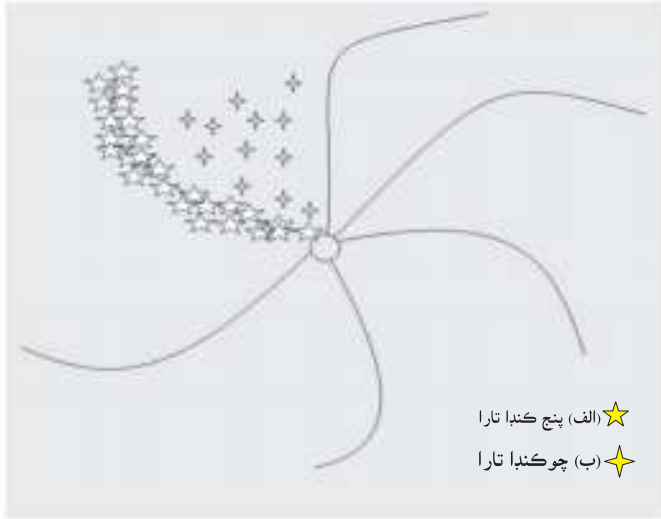
سرگرمي 12.2: نوري پٽي ۽ اُن جي پاڱن جو ماڊل تيار ڪرڻ.

گهربل شيون ۽ وسيلا:

هڪ ڊرائنگ شيٽ، هڪ ڪاري رنگ جي شيٽ، رنگين مارڪر، پينسل، سفيد ڪاغذ، ٽشو پيپر، ڪئونر ۽ چمڪندڙ شيٽ.

طريقو:

1- ڊرائنگ شيٽ جي مرڪز تي هڪ نشان لڳايو.
2- ڪاغذ کي ويڙهي هڪ بال ناهيو ۽ اُن تي ڪئونر لڳايو. ڪجهه ٽشو پيپر ڪٽو ۽ اُنهن ۾ بال کي چڱي طرح ويڙهيو ته جيئن ٽشو پيپر اُن تي قابو ٿي بيهي. اُن کي خشڪ ٿيڻ لاءِ رکي ڇڏيو.
3- جڏهن اُهو بال خشڪ ٿي وڃي ته پوءِ اُن تي نارنگي ۽ ڦڪي رنگ وارن مارڪرن سان رنگ ڪيو.
4- هن بال کي هاڻي شيٽ جي مرڪز ۾ ڪئونر سان چمبڙائي رکو. هي بال ڪهڪشان جو مرڪز ٻڌائي ٿو.
5- هاڻي پينسل سان ڪهڪشان جي مرڪز جي چوڌاري اسپرنگ نما شاخون (Arms) ناهيو جيئن هيٺ شڪل (الف) ۽ (ب) ۾ ڏيکاريل آهي.
6- ڪاغذ يا شيٽ کي ڪَتري کي اُن مان ڪيترائي تارا ناهيو جيئن هيٺ شڪل (الف) ۽ (ب) ۾ ڄاڻايل آهي. (الف) وارن تارن کي ڪهڪشان جي اسپرنگ نما شاخ تي لڳايو ۽ (ب) تارن کي ڪهڪشان جي شاخن جي وچ واري خالي هنڌ تي لڳايو.
7- جڏهن سيئي تارا چڱيءَ طرح خشڪ ٿي وڃن ۽ شيٽ تي قابو چمبڙي وڃن ته پوءِ ڪهڪشان جي خاڪي کي خبرداريءَ سان ڪتري ڪاريءَ شيٽ تي لڳايو.

8- نيري رنگ جي چمڪدار شيٽ جي ٽڪرن کي اسپرنگ شاخن جي چوڌاري ڇڏيل سفيد جڳهه ۾ لڳايو.
9- هڪڙو ڦڪي رنگ جو ڪاغذ جو ننڍڙو بال ناهيو.
10- هن بال کي مرڪز کان اُن جي اندازي واري مفاصلي تي لڳايو جيئن شڪل 12.13 ۾ ڏيکاريل آهي. ڏسڪ جي ماپ کي تير جي مدد سان نوري سالن ۾ لکي ڇڏيو.

تار جو مفاصلو (Star Distances):

زمين کان تارن تائين مفاصلا ماپڻ يا معلوم ڪرڻ اُنهن جي طبعي حالت کي سمجهڻ لاءِ تمام ضروري آهي. نجوم دانن يعني فلڪيات جي ماهرن تارن تائين مفاصلن کي ماپڻ جا ڪيترائي بهترين طريقا ڳولي لڌا آهن. اُنهن مان هڪڙو طريقو پيراليڪس (Parallax) جو بہ آهي. (ڏسو شڪل 12.14)

شڪل 12.14: ٻن مختلف هنڌن تان پس منظر ۾ تبديلي نظر اچي ٿي

جيئن ئي مشاهدو ڪندڙ (Observer) ٻن هنڌن جي وچ ۾ هلي ٿو تہ هن کي ساڄيو وڻ تہ ڏسڻ ۾ ايندو پر اُهو وڻ ڪيس پس منظر جي مقابلي ۾ هلندو نظر ايندو.

هن حالت کي زمين جي ويجهڙن تارن جي وچ ۾ مفاصلي ماپڻ لاءِ استعمال ڪري سگهجي ٿو. جيئن ته زمين سج جي چوڌاري گردش ڪندي رهي ٿي ته اُن جي ويجهو جيڪو تارو هوندو آهي، پري واري پس منظر ۾ موجود تارن جي مقابلي ۾ هلندي نظر ايندو آهي. اِنهيءَ ساڳئي سبب جي ڪري وڻ به پري واري پس منظر ۾ موجود جبلن جي مقابلي ۾ هلندي نظر ايندو آهي جيئن مٿي خاڪي يا شڪل ۾ ڏيکاريل آهي. فلڪيات جا ماهر هڪ دفعو ڪنهن تاري جي هنڌ وارو زمين کان مفاصلو ماپي وٺندا آهن. ڇهن مهينن جي گذرڻ کان پوءِ وري اُن تاري جو زمين کان مفاصلو ماپي ڏسندا آهن ۽ ٻنهي مفاصلن جي وچ ۾ فرق معلوم ڪندا آهن. تاري جي هنڌ ۾ جيڪا به معمولي ۽ ٿورڙي تبديلي ايندي آهي، تنهن کي پيراليڪس (Parallax) چئبو آهي.

جيئن ته هيءَ ڪائنات تمام وڏي ۽ وسيع آهي، تنهنڪري اُن ۾ شين جا مفاصلا ميٽرن يا ڪلوميٽرن ۾ ماپي ڪين سگهبا آهن. اِهڙا ويجهن تارن وارا مفاصلا 'نوري سال' واري يونٽ سان ماپيا ويندا آهن. سڀ کان وڌيڪ روشن نظر ايندڙ تاري جو نالو سائرس (Sirius) آهي جيڪو اسان جي زمين کان 8 نوري سالن کان ٿورو وڌيڪ پري واري مفاصلي تي آهي. اِها ڳالهه به ڏاڍي دلچسپ آهي ته سج جي روشني اسان زمين وارن تائين 8 منٽن ۾ پهچندي آهي پر سائرس تاري مان ايندڙ روشني کي زمين تائين پهچڻ ۾ 8 سال لڳي ويندا آهن.

ڇا توهان کي خبر آهي؟

پيراليڪس جو اثر تمام آسانيءَ سان معلوم ڪري سگهجي ٿو. پنهنجو هڪڙو هٿ پنهنجي اڳيان ڊگهو ڪري جهليو ۽ اُن کي ڪابيءَ اک سان ڏسو ۽ پوءِ ساڄيءَ اک سان ڏسو. توهان کي محسوس ٿيندو ته توهان جو هٿ اُن جي پنيان موجود شين جي مقابلي ۾ هلي رهيو آهي.

تارن جي زندگي يا عمر جو چڪر :(The Life Cycle of Stars)

- ✓ اسان جي سج جي وجود ۾ اچڻ ۽ اُن جي ختم ٿيڻ بابت وضاحت سان بيان ڪري ٻڌايو.
- ✓ اونداهن غارن (Black Holes) جي وجود ۾ اچڻ جي وضاحت ڪيو.

ڪوبہ تارو ڪيترو وقت زنده رهي سگهي ٿو ۽ اُهو ڪيئن ختم (Die) ٿي ويندو؛ انهيءَ جو دارومدار اُن جي مادي (Mass) (جنهن شيءِ جو اُهو ٺهيل آهي) تي آهي، جيڪو اُن جي وجود (Birth) ۾ اچڻ وقت هئو. گهڻ مادي يا ماس وارن تارن جو خاتمو وڏي ماس وارن ۽ طاقتور ۽ مضبوط ڌماڪا خيز تارن جي بنسبت مختلف نموني ٿيندو آهي. اسان جو سج بہ پنهنجي ڪهڪشان ۾ موجود بين ڪروڙين تارن جي پيٽ ۾ سراسري قسم جو گهٽ مادي يا ماس وارو تارو آهي.

سائنسدانن جو خيال آهي تہ سج پنهنجي اڌ عمر گذاري ويو آهي. سج ۽ شمسي نظام جا ٻيا سمورا گرهہ گئس ۽ بين باريڪ ذرڙن جي تمام وڏي ڪڪر مان اٽڪل 4.5 **بلين** سال اڳ وجود ۾ آيا هئا. هنن ڪڪرن کي نيبولا (Nebulae) چئبو آهي.

تاري بنجڻ کان اڳ وارو مرحلو :(Proto-Star Phase)

نيبولا (Nebulae) يعني گئس ۽ دز جا ڪڪر ۽ گولا اٽڪل 97.0 سيڪڙو هائڊروجن گئس ۽ 3.0 سيڪڙو هيليم گئس جا ٺهيل هوندا آهن. پوءِ ڪنهن طرح هي ڪڪر پنهنجي ذرڙن جي باهمي ڪشش ثقل واري زور (Gravitational Force) جي ڪري هڪ ٻئي کي ڪشش ڪري سُسندا رهيا ۽ ڪڪر مان بدلجي گئس ۽ دز (Dust) جي گولي ۾ بدلجي ويا. اُن بال جي چوڌاري باقي رهيل گئس ۽ دز وارو مواد يا ماس گردش ڪرڻ لڳو. هن حالت ۾ هن کي پروٽو اسٽار (Proto- Star) چيو وڃي ٿو. 'Proto' معنيٰ ابتدائي (Early) يا اڳ (Before) وارو. تنهن ڪري پروٽو اسٽار مڪمل برندڙ تاري بنجڻ کان اڳ وارو پهريون مرحلو هوندو آهي.

اهم ترتيب وارو مرحلو :(Main Sequence Phase)

اسان واري سج کي بہ پروٽو اسٽار بنجڻ واري مرحلي ۾ اٽڪل 1,00,000 هڪ لک سال لڳي ويا ۽ پوءِ اُن جي مرڪزي حصي ۾ نيوڪليئر باهہ ٻرڻ شروع ٿي وئي. اُن کان پوءِ اُهو موجوده مستقل حالت ۾ اچي ويو. هي عرصو سج جي زندگيءَ جو انتهائي مستقل حصو آهي ۽ هن کي اهم ترتيب وارو حصو (The main sequence phase) چئبو آهي. عام طور تي ڪوبہ تارو پنهنجي عمر جو وڏو حصو هن مرحلي ۾ ئي گذاريندو آهي ۽ پنهنجي اندر موجود هائڊروجن گئس ٻاريندي گذاريندو آهي.

ڪوبہ تارو 'اهم ترتيب واري مرحلي' کي تڏهن ڇڏيندو آهي، جڏهن اُن جي سموري هائڊروجن گئس ٻري ختم ٿي ويندي آهي ۽ پوءِ اُهو هيليم گئس ۽ ٻين عنصرن کي پاڻ ۾ ملائيندو ۽ ضم ڪندو رهندو آهي. اڄ کان 3.5 **بلين** سالن کان پوءِ سج 40 سيڪڙو وڌيڪ روشن ۽ هاٽوڪي جسامت کان بہ تمام وڏو ٿي ويندو.

ڳاڙهي ديو جهڙو ٿيڻ وارو مرحلو :(Red Giant Phase)

اڄ کان اٽڪل 4.5 يعني ساڍا چار **بلين** سال پوءِ سج پنهنجي 'اهم ترتيب واري مرحلي' مان گذري ويندو ۽ اُن جي مرڪز واري هائڊروجن گئس بہ ٻري ختم ٿي ويندي. پوءِ نتيجي ۾ ٻري ختم ٿيل هيليم جي خاڪ پنهنجي مستقل حالت ۾ نہ رهندي ۽ پنهنجي ئي وزن جي ڪري، ڪِري پوندي ۽ مرڪز کي گرم ڪرڻ شروع ڪندي. اِنهيءَ حالت ۾ سج پنهنجي جسامت يا سائيز ۾ تمام وڏي ويندو ۽ هڪ وڏي ڳاڙهي ديو(Red giant) **جهڙي** شڪل اختيار ڪري وٺندو.

گرهن وارو- نيبولائي مرحلو (Planetary- Nebula Phase):

ڳاڙهي ديو(Red giant)جهڙي واري عرصي کان اٽڪل 250 ملين سال پوءِ سج بلڪل غير مستقل (Unstable) ٿي پوندو ۽ پنهنجو ماس يا مادو ڇڏيندو رهندو. ائين ڪندي اٽڪل 500,000 لک سالن کان پوءِ اُن جو فقط اڌ جيترو ماس (Mass) وڃي بچندو ۽ اُن جي ٻاهرئين تهه جا حصا ڏار ٿي گرهن جي شڪل اختيار ڪري ونندا جن کي گِرَهي نيبولا (Planetary Nebula) به چئبو آهي.

سفيد بونو يا سفيد بندري قد وارو (White Dwarf):

سج جو اندريون مرڪزي حصو تڏو ٺيٺ شروع ٿيندو ۽ ڳاڙهي ديو (Red giant) مان بدلجي سفيد بندري قد وارو جسم ٿي پوندو. گِرَهي نيبولا (Planetary Nebula) ڏهه هزار سالن جي اندر غائب ٿي ويندا پر سفيد بندري يا پست قد وارو جسم (سج)ڪربين سالن تائين موجود رهندو ۽ سفيد رنگ مان بدلجي ڪاري رنگ وارو ٿي پوندو.

شڪل 12.15: سج جهڙي ڪنهن به تاري جي زندگيءَ جو چڪر/ ڦيرو

اونداها غار ۽ اُنهن جو نهڻ (Black Holes and their Formation):

اونداهو غار خلا ۾ اِهڙو هنڌ هوندو آهي جتي مادي واري شيءِ پاڻهي ڪِري پوندي آهي.

اوچتو خود بخود پاڻهي ڪري پوڻ جي ننڍڙي ايراضيءَ ۾ تمام گهڻو مادو جمع ٿي ويندو آهي. هن ايراضيءَ ۾ اُن جي ڪشش ثقل ايتري ته وڌي ويندي آهي جو اُن مان ڪابه شيءِ ٻاهر نڪري نه سگهندي آهي ۽ خود روشني به اُن مان ٻاهر نه نڪري سگهندي آهي.

شڪل 12.16: هڪڙي آرٽسٽ جو اونداهي غار بابت تصور

اونداهي غار جو ڪنهن به گره يا تاري وانگر ڪوبه متاڃرو نه هوندو آهي: اِنهيءَ ڪري اونداها غار ڏسڻ ۾ به نه ايندا آهن.

اونداها غار تڏهن نهندا آهن جڏهن ڪو تمام وڏو ۽ ڳؤرو تارو جيڪو سج کان به ڏهه ڀيرا وڏو ۽ ڳؤرو هوندو آهي، ٻئي ڪنهن پاڻ کان به وڏي تاري (Super nova) سان ٽڪرائجي وڏي ڌماڪي سان ڦاٽي ختم ٿي ويندو آهي. هن تاري جو باقي بچيل مواد اوچتو ئي اوچتو نندڙي ايراضيءَ ۾ جنهن جو قطر فقط ڪي ٿورڙا ڪلوميٽر هوندو آهي، اُن ۾ ڪِري پوندو آهي. سپر نووا به هڪ قسم جو ڌماڪا خيز تارو هوندو آهي جيڪو پنهنجا ڪي حصا ڌماڪن سان ڦاڙي خلا ۾ ڇڏيندو رهندو آهي.

شڪل 12.17: هڪ تمام وڏي تاري جي زندگيءَ جو ڦيرو ۽ اونداهي غار جو نهڻ

تارن ڏانهن ڏسڻ (Looking at Stars):

- ✓ رات جي وقت تارن جا اهم ميڙ ڏسي اُنهن کي سڃاڻڻ.
- ✓ دوربينيءَ جي ڪم ڪرڻ جو طريقو ۽ اُصول.
- ✓ سج کي ڏسڻ وقت ڪي حفاظتي قدم کڻڻ.

تارن جا ميڙ (Constellations):

تارن جو ميڙ زمين تان نظر ايندڙ تارن جو هڪ قسم جو گروپ يا گروهه هوندو آهي، جيڪو ڪنهن واضح شڪل يا پيٽرن وانگر هوندو آهي. موجوده تارن جي ميڙن جا نالا قديمي خيالي ديوتائن جي نالن سان رکيل آهن. جيئن فرضي خدا (gods)، افسانوي يا خيالي هيرو، حيوان يا ڪا خاص بناوت: جيتوڻيڪ ڪيترائي تارن جا ميڙ هنن شڪلين جهڙا نه هوندا آهن پر ڪي ته اِهڙا نه به هوندا آهن ۽ اُنهيءَ طرح اُنهن کي سڃاڻي به نه سگهبو آهي.

تارن جا ميڙ سموري آسمان ۾ پکڙيل آهن ۽ فقط ظاهري نظر ايندڙ فرضي شين جي عڪاسي ڪندا آهن. آسمان ۾ تارن جا ڪل ميڙ 88 آهن جن کي عالمي سطح تي مڃيو ويو آهي. هيٺ ڏنل جدول ۾ ڪي مشهور تارن جا ميڙ ڏجن ٿا.

تارن جا مشهور ميڙ		
تارن جي ميڙ جو نالو	عام نالو	ميڙ ۾ موجود مشهور تارن جا نالا
عقيلا (Aquila)	عقاب (The Eagle)	التيئر (Altair)
بُوٽس (Bootes)	شڪاري (The Hunter)	آرڪ ٽيورس (Arcturus)
ڪئنس ميجر (Canis Major)	وڏو ڪتو (The Big Dog)	سيريئس (Sirius)
جيميني (Gemmini)	جاڙا تارا (The Twins)	ڪيسٽر، پولڪس (Castor, Pollux)
ليئو (Leo)	شينهن (The Lion)	ريگيولَس (Regulus)
اوريان (Orion)	شڪاري (The Hunter)	ريجل، بٽيل جيز، بيلا ٽرڪِس (Rigel, Betelgeuse, Bellatrix)
ٽارَسِ (Taurus)	ڍڳو (The Bull)	الديبران (Aldebran)
اُرسا مائينر (Ursa Minor)	ننڍڙو رڇ (The Little Bear)	پولارِس (Polaris)

شڪل 12.18: جدول ۾ ڏنل تارن جا ميڙ جيئن زمين تان ڏسڻ ۾ ايندا آهن لِيڪُن جي رستي تارن کي ملائي تارن جي ميڙن جا خاڪا ناهيا ويا آهن

سرگرمي 12.3: تارن جي ميڙ جو نقشو تيار ڪرڻ (Making a constellation map).

گهربل شيون:

ڊرائنگ شيٽ، ڪارو مارڪر، پانو، پينسل ۽ ڪئونر.

طريقو:

1- پاني جي شيٽ تي ڏهه يا پندرهن تارن جون شڪليون ناهيو ۽ اُنهن کي سفيد رنگ ڏيو. پوءِ اُنهن کي پاني مان ڪتري ڌار ڪيو.
2- ڊرائنگ شيٽ تي هي تارا لڳايو جيئن اُريان ۽ اُرسا ميجر تارن جي ميڙ وارين شڪلين ۾ ڏسڻ ۾ اچن ٿا.
3- تارن کي ليڪن جي وسيلي ملايو ته جيئن گهربل تارن جي ميڙ جي شڪل يا پيٽرن (Pattern) ٺهي پوي.
4- هاڻي ڪنهن به شاگرد کي چيو وڃي ته هو ذهن ۾ ڪنهن به شيءِ کي تصور ۾ آڻي،جهڙو ڪڪڙ، بدڪ، رڇ وغيره ۽ تارن جي مدد سان اُنهن جي شڪل ٺاهي ڏيکاري.

تارن جي ميڙ جي شڪل ٺاهڻ

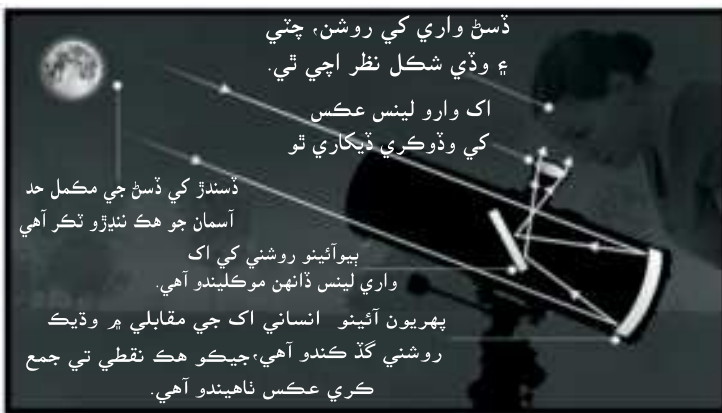
دوربيني يا ٽيليسڪوپ ڪيئن ڪم ڪندي آهي؟ (How does a Telescope Work?)

ٽيليسڪوپ هڪ اهڙو اوزار آهي جيڪو ڪنهن پري واري جسم (شيءِ) تان ايندڙ روشنيءَ کي اِهڙيءَ طرح گڏ ڪري ملائي ٿو جو اُن شيءِ جو عڪس (Image) ٺهي پوندو آهي. پهريائين جيڪو ٽيليسڪوپ ناهيو ويو هو، تنهن ۾ شيشي جي لينسن (Lenses) کي هٿ ۾ جهلڻ وارن سيلنڊرن يا ٽيوبن ۾ لڳايو ويو هو. اڄڪلهه ٽيليسڪوپ ڪيترن ئي مختلف طريقن سان ناهيا وڃن ٿا ۽ اُنهن کي بين سائنسي اوزارن تي لڳائي اُنهن سان گڏ استعمال ڪري ويجهي ۽ پري واري ڪائنات جو مشاهدو ۽ مطالعو ڪيو وڃي ٿو.

اڄڪلهه ٽيليسڪوپ ٻن مکيه قسمن جا ناهيا وڃن ٿا: هڪ آهي روشني منتشر ڪندڙ يا روشني موڙيندڙ (Refractor) جيڪو لينسن (Lenses) جي مدد سان روشنيءَ جي ڪرڻن کي گڏ ڪندو آهي ۽ ٻيو روشنيءَ کي واپس موٽائيندڙ (Reflector) جيڪو آئينن جي مدد سان ڪم ڪندو آهي.

ڪيترائي روشني کي موڙيندڙ ٽيليسڪوپ ٻه مکيه لينس (Lenses) ڪم آڻيندا آهن. وڏي لينس کي جسم جي پاسي وارو (Objective) لينس چئبو آهي ۽ ننڍي لينس کي اک جي طرف وارو (Eyepiece) لينس چئبو آهي ۽ هن جي مدد سان ڪنهن شيءِ کي ڏسي سگهبو آهي. روشني موڙيندڙ ٽيليسڪوپ آبجيڪٽو (Objective) لينس جي مدد سان انساني اک کان وڌيڪ روشني حاصل ڪري اُن کي موڙي هڪڙي نقطي تي جمع ڪندو آهي يعني فوڪس (Focus) ڪندو آهي. پوءِ اک جي طرف وارو لينس (Eyepiece) اُن شيءِ جي عڪس کي وڏو ڪري ڇڏيندو آهي جيڪو مشاهدي ڪندڙ يا ڏسندڙ کي تمام وڏو، چٽو، روشن ۽ صاف نظر ايندو آهي.

شڪل 12.19: روشني کي موڙي ڪم ڪندڙ (لينسن واري) دوربيني

روشني موڙ ٽيليسڪوپ (Refracting telescopes) ۾ مڙيل قسم جا آئينا لڳل هوندا آهن جيڪي آسماني شين (جسمن) مان ايندڙ روشنيءَ کي حاصل ڪري يڪجاءِ ڪندا آهن. اِنهيءَ ڪري اُنهن کي جسم جي طرف وارا آئينا (Objective mirrors) به چئبو آهي. اُهي آئينا روشني جي ڪرڻن کي موڙي اُنهن کي پوروچوٽ ڪرٽا بنائيندا آهن، جيڪي هڪ نقطي تي گڏ (Focus) ٿيندا آهن. دوربيني ۾ هڪڙو ٻيو آئينو (Secondary mirror) به رکيل هوندو آهي، جيڪو دوربينيءَ جي اندر فوڪس ٿيل روشنيءَ جي ڪرڻن کي اک واري لينس (Eyepiece) ڏانهن موڪليندو آهي جتان شين (جسم) کي چٽيءَ طرح ۽ صاف ڏسي سگهبو آهي.

ڏسڻ واري کي روشن، چٽي
۽ وڏي شڪل نظر اچي ٿي.
اک وارو لينس عڪس
کي وڏوڪري ڏيکاري ٿو
ڏسندڙ کي ڏسڻ جي مڪمل حد
آسمان جو هڪ ننڍڙو ٽڪر آهي
ٻيوآئينو روشني کي اک
واري لينس ڏانهن موڪليندو آهي.
پهريون آئينو انساني اک جي مقابلي ۾ وڌيڪ
روشني گڏ ڪندو آهي،جيڪو هڪ نقطي تي جمع
ڪري عڪس ناهيندو آهي.

شڪل 12.20: روشنيءَ کي واپس موٽائيندڙ آئيني واري دوربيني

سج کي ڏسڻ لاءِ حفاظتي تدبيرون
(Safety Methods when Observing the Sun)

سج ايتري قدر ته روشن آهي جو اُن ڏانهن سنئون سڌو نهارڻ ۾ گهٽي وقت تائين ڏسڻ سان اک جي اندرئين ڏسڻ واري پردي (Retina) کي دائمي نقصان پهچي سگهي ٿو يا بلڪل نظر (Vision) ختم ٿي وڃي ٿي. ڏسندڙ نابين به ٿي سگهي ٿو. سج کي محفوظ طريقي سان ڏسڻ لاءِ اُن جي 99 سيڪڙو روشنيءَ کي روڪي اک تائين پهچڻ کان بچائڻ گهرجي. سج ڏانهن ڪڏهن ڪليل اکين سان (Naked eyes) ڏسڻ نه گهرجي يا روشني روڪ نظر جي اوزارن (Optical device) جهڙوڪ: بائنوڪيولر، ٽيليسڪوپ يا اُس کان بچاءَ وارن چشمن کان سواءِ هرگز نه ڏسجي.

خاص قسم جا پردا (Filters) به نظر جي اوزارن جي آبجيڪٽو (Objectives) جي مٿان لڳائڻ گهرجن.

گئليلو نالي سائنسدان جنهن دوربيني ايجاد ڪئي هئي، تنهن پنهنجي ناهيل دوربينيءَ سان سج ڏانهن نهارڻ ڪري پنهنجي اکين کي وڏو نقصان پهچايو هو.

سج کي محفوظ طريقي سان ڏسڻ لاءِ هڪڙو طريقو هيءُ به آهي ته دوربينيءَ يا بائنوڪيولر ۾ نهندڙ سج جي عڪس کي ڪنهن سفيد پردي يا ٻئي ڪنهن هموار سطح تي آڻي پوءِ ڏسڻ گهرجي. هيءُ سج کي ڏسڻ جو اڻ سڌو طريقو (Indirect way) آهي.

ڪارڊ بورڊ جي پاڇي جو ڪالر

بن شيشن واري دور بيني

ڪاغذ تي سج جو وڏو تيل عڪس

شڪل 12.22: سج جي مشاهدي ڪرڻ لاءِ اسپيشل (خاص) تيار ڪيل عينڪ يا سولر گلاسز

شڪل 12.21: سج جي مشاهدي ڪرڻ لاءِ عڪس کي پردي تي آڻڻ وارو طريقو

اختصار

- ڪائنات جي شروعات ۽ اُن جي وجود ۾ اچڻ کي بيان ڪندڙ نظرئي کي بگ بينگ (وڏي ڌماڪي) وارو نظريو چئبو آهي.
- ڪائنات فقط هڪڙي نقطي کان وجود ۾ اچڻ شروع ڪيو ۽ اُن وقت کان وڌندي رهي ٿي.
- بگ بينگ واري نظرئي جي حمايت ۾ جيڪو وڌيڪ اعتبار جوڳو اُن جي حقيقت کي تسليم ڪندڙ نظريو ڪاسمڪ مائڪرو ويوِ بيڪ گرائونڊ ريڊيئيشن (Cosmic Microwave Background Radiations) (CMB) وارو نظريو آهي.
- تارا حقيقت ۾ گئس جا تمام وڏا بال وانگر گول جسم آهن, جيڪي هئڊروجن، هيليم ۽ ٻين روشني ۽ گرمي ۽ توانائي جا ٻيا قسم پيدا ڪندڙ عنصرن جا ٺهيل هوندا آهن.
- تارن جا مختلف رنگ اُنهن جي مختلف ٽيمپريچر جي بنياد تي ڏسڻ ۾ ايندا آهن.
- نيري رنگ وارا تارا ٻين سيني تارن کان وڌيڪ گرم هوندا آهن يعني ڳاڙهي رنگ ۽ ڦڪي رنگ وارن تارن کان به وڌيڪ گرم هوندا آهن.
- ڪهڪشان تمام گهٽي ۽ وڏي تعداد ۾ تارن، گئس، باريڪ ذرڙن يا دست (Dust) ۽ ٻين ڪيترين مادي وارين شين جو مجموعو هوندي آهي, جيڪي پاڻ ۾ باهمي ڪشش (Gravitational) جي زور جي ڪري هڪڙي يونٽ جي شڪل ۾ موجود آهي.
- ڪهڪشائن جي گروپ بندي گهڻو ڪري اُنهن جي اسپرنگ نما (Spiral)، بيضوي (Elliptical)، لينس يا عدسي (Lenticular) ۽ ٻي ڊول نظر ايندڙ بناوت (Shape) جي بنياد تي ڪئي ويندي آهي.
- پيراليڪس (Parallax) حقيقت ۾ ڪنهن جسم جي ظاهري جڳهه بدلائڻ هوندي آهي جيئن ڪنهن مشاهدي ڪندڙ (Observer) کي ڏسڻ ۾ ايندو آهي.
- ڪنهن به تاري جي عمر جا مرحلا پروٽو- اسٽار، مکيه ترتيب (Main sequence)، ڳاڙهو ديو (Red Giant)، ڳِرهي نيبولا ۽ سفيد ٻندرو يا ٻونو ۽ وائيٽ ڊارف (White Dwarf) هوندا آهن.
- اونداهو غار خلا ۾ اِهڙو هنڌ هوندو آهي جتي مادي واري شيءِ اوچتو پنهنجي پاڻ تي ڪِريل هوندي آهي.
- تارن جو ميڙ (Constellation) دراصل آسمان ۾ تارن جو ڪوبه گروپ هوندو آهي جنهن کي زمين تان ڏسڻ تي ڪنهن نه ڪنهن شيءِ جي نموني (Pattern) جي سجاٽپ يا شڪل کي ظاهر ڪندو آهي.
- روشني موڙ (Refractor) ٽيليسڪوپ يا دوربيني ۾ روشنيءَ جي شعاعن کي يڪجاءِ ڪرڻ لاءِ لينس (Lenses) ڪم ايندا آهن پر روشنيءَ کي واپس ڪندڙ ٽيليسڪوپ ۾ آئينا (Mirrors) استعمال ٿيندا آهن.
- سج مان خطرناڪ شعاع (Radiation) خارج ٿيندا رهن ٿا تنهنڪري سج ڏانهن نهارڻ لاءِ خاص قسم جا حفاظتي اُپاءَ اختيار ڪرڻ گهرجن.

ڏؤر جا سوال

-1 هيٺ ڏنل لفظن جي مدد سان خال ڀريو:

هئڊروجن،	اسپرنگ نما،	اوچو/ اعليٰ،	مادو،	تارا،	بيضوي،
ڊسٽ (Dust)،	روشني،	ابتدا،	هيليم، گئس		

(i) سائنسي نظريو جيڪو ڪائنات جي ________ جي وضاحت ڪري ٿو، تنهن کي بگ بينگ چئبو آهي.

(ii) تارا دراصل وڏا بال هوندا آهن جن ۾ خاص ڪري ________ ۽ ________ هوندا آهن.

(iii) نيري رنگ جي تارن جو ٽيمپريچر ڳاڙهي ۽ ڦڪي يا نارنگي رنگ جي تارن کان ________ هوندو آهي.

(iv) ڪهڪشان ۾ ________، ________ ۽ ________ جو وڏو مجموعو هوندو آهي.

(v) لينس نما ڪهڪشان وچولي قسم جي ________ ۽ ________ ڪهڪشائون هونديون آهن.

(vi) اونداهو غار دراصل خلا ۾ اِهڙو هنڌ هوندو آهي جتي ________ پنهنجي پاڻ تي اوچتو ئي اچتو ڪِري پوندو آهي.

(vii) ٽيليسڪوپ اُهو اوزار آهي جيڪو پري وارين شين تان ايندڙ ________ کي يڪجاءِ ڪري سگهندو آهي.

-2 هيٺ ڏنل بيانن مان صحيحن بيان لاءِ 'T' ۽ غلط بيان لاءِ 'F' تي گول دائرو لڳايو.

(i) هيءَ ڪائنات اٽڪل 10 بلين سال اڳ وجود ۾ آئي. T/F

(ii) CMB ڪاسمڪ مئٽر (Matter) بلو ريڊيئيشن لاءِ استعمال ٿيندو آهي. T/F

(iii) ناسا (NASA) سنه 1992ع ۾ COEB نالي سان هڪ سيٽلائيٽ خلا ۾ موڪليو هو. T/F

(iv) سج جو ٽيمپريچر اٽڪل 6000 درجه سينٽي گريڊ آهي. T/F

(v) آرڪٽيورس (Arcturus) نالي وارو نيرو تارو سڀ کان وڌيڪ گرم تارو آهي. T/F

(vi) جنهن ڪهڪشان ۾ زمين موجود آهي، تنهن جو نالو نوري پٽو (Milky Way) آهي. T/F

(vii) اينسٽائين سائنسدان ڪهڪشائن جي درجه بندي جو خيال ظاهر ڪيو هو. T/F

(viii) سج اسان واري ڪهڪشان جي مرڪز کان اٽڪل 15000 نوري سال پري واقع آهي. T/F

(ix) سج جهڙي تاري جي زندگيءَ جو آخري مرحلو اونداهو غار آهي. T/F

(x) تارن جا ميڙ آسمان ۾ فقط خيالي جسمن جي عڪاسي ڪندا آهن. T/F

3- هيٺين سوالن جا مختصر جواب ڏيو:

(i) ڪهڙي قسم جو تارو پنهنجي زندگي اونداهي غار جي صورت ۾ پوري ڪندو آهي؟
(ii) نوري سال (Light year) ڇا آهي؟
(iii) آسٽرزم (Asterism) جي وصف ڏيو.
(iv) ڪنهن به تاري جي چمڪ ڪهڙين حالتن تي دارومدار رکي ٿي؟
(v) هڪ بلين (Billion) ۾ ڪيترا ملين (Millions) هوندا آهن؟
(vi) ڪاسمڪ مائڪرو ويو بيڪ گرائونڊ ريڊيئيشن (Cosmic Microwave Background Radiation) ڇا هوندو آهي؟

4- هيٺين سوالن جي تفصيل سان وضاحت ڪيو:

(i) ڪائنات جي وجود ۾ اچڻ وارو بگ بينگ نظريو بيان ڪري ڏيو.
(ii) گهٽ مادي وارن تارن جي زندگيءَ جي ڦيري جا مختلف مرحلا بيان ڪري ڏيو.
(iii) ڪهڪشائن جا مختلف قسم بيان ڪري ڏيو.
(iv) اسان ويجهڙن تارن جو زمين کان مفاصلو ڪيئن ماپيندا آهيون؟